

# DIRECTOR DE PROYECTOS

CÓMO APROBAR EL EXAMEN PMP®  
SIN MORIR EN EL INTENTO



**UCI**  
Universidad para la  
Cooperación Internacional



Datos de catalogación bibliográfica

Pablo Lledó

Director de proyectos: Cómo aprobar el examen PMP® sin morir en el intento.

6ta ed. – USA, 2017

601 p. ; 28x22 cm.

**ISBN-10: 0-9864096-8-5**

**ISBN-13: 978-0-9864096-8-4**

1. Administración / 2. Management.

Editor: Pablo Lledó

Diseño, diagramación y carátulas: Samanta Gallego

Figuras: Paul Leido

Copyright © 2019 Pablo Lledó

pablolledo es una marca de propiedad de Pablo Lledó

“PMI”, “PMBOK” y “PMP” son marcas registradas por el Project Management Institute, Inc.

Algunas notas del libro fueron tomadas de: Project Management Institute [A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) - Sixth Edition], Project Management Institute, Inc., (2017). Copyright y todos los derechos reservados.

Versión 6.8

*A: Marcela, Máximo, Martín y Salvador*

---

*Este libro no puede ser reproducido total ni parcialmente en ninguna forma, ni por ningún medio o procedimiento, sea reprográfico, fotocopia, microfilmación, mimeográfico o cualquier otro sistema mecánico, fotoquímico, electrónico, informático, magnético, electroóptico, etcétera. Cualquier reproducción sin el permiso previo por escrito de su editor viola los derechos reservados, es ilegal y constituye un delito.*

## ¿Quieres ser PMP®?

No tiene sentido leer varios libros para preparar tu certificación PMP® cuando ya tienes en tus manos este libro que te hará ahorrar varias horas de estudio.

Este libro incluye 12 links a plantillas, 20 links a videos, 70 ejercicios y 500 preguntas. Para practicar con más preguntas de simulación puedes adquirir simuladores en [www.pablolledo.com](http://www.pablolledo.com).

Complementando este libro con el libro "Profesional Ágil", estarás cubriendo la gran mayoría de los temas de la certificación PMP a partir del año 2021.



Pablo Lledó es Project Management Professional (PMP, Project Management Institute), Master of Science in Project Analysis (University of York, Inglaterra), MBA en Dirección de Proyectos (Universidad Francisco de Vitoria, España), MBA en Negocios Internacionales (Universitat de Lleida, España) y Licenciado en Economía (Universidad Nacional de Cuyo, Argentina).

Entre su experiencia profesional se destaca por haber fundado cuatro empresas en marcha: Consultoría, Capacitación, Shopping, Finanzas.

Actualmente es Director de Pablolledo.com, empresa especializada en Project Management.

Pablo, además de ser profesor en prestigiosas Universidades, es autor de nueve libros sobre Gestión de Proyectos. En los últimos años ha sido seleccionado como expositor en congresos internacionales del Project Management Institute y ganó el "PMI Distinguished Contribution Award".



Las ventajas de estudiar de este libro son:

- ✓ Tendrás una guía para rendir la certificación PMP®
- ✓ Aprenderás qué es lo que no sabes
- ✓ Obtendrás información y tips del examen
- ✓ Quedarás a poca distancia de APROBAR el examen PMP®
- ✓ Serás un mejor Director de Proyectos



## ¿Para qué comprar este libro si lo puedo obtener gratis?

La versión electrónica de este libro es para uso individual. Debido a la piratería informática y a la falta de ética profesional, es probable que este libro llegara a tus manos sin que lo hayas comprado. Eso está en contra del código de conducta profesional que firmarás con PMI®, por lo que te invito a invertir \$7,70 dólares para comprar este libro en [www.pablolledo.com](http://www.pablolledo.com) y seguir alimentando tu buena conducta profesional.

A cambio de tu pequeña inversión, quedaré a tu disposición para contestar consultas del libro u otro tema sobre dirección de proyectos. Me podrás escribir a [pl@pablolledo.com](mailto:pl@pablolledo.com) colocando tu código de compra en el asunto.



Con tu compra de este libro electrónico donaremos el 10% a la [Fundación CONIN](http://www.fundacionconin.org), que trabaja para prevenir la desnutrición infantil.

## Índice de contenidos

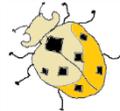
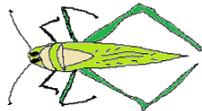
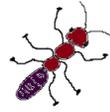
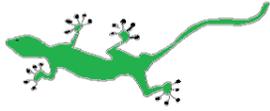
Prólogo I .....	ix
Prólogo II .....	x
<b><u>CAPÍTULO 1 - INTRODUCCIÓN.....</u></b>	<b>2</b>
Aclaraciones.....	2
Alcance del libro .....	2
Simbología del libro .....	2
Preguntas de simulación .....	3
Características del examen PMP® .....	4
¿Por qué rendir el examen PMP®? .....	5
Características de las preguntas de examen .....	5
¿Listo para empezar? .....	8
Examen 1 - Diagnóstico.....	9
<b><u>CAPÍTULO 2 - MARCO CONCEPTUAL.....</u></b>	<b>20</b>
Proyecto y Dirección de proyectos .....	20
Contexto de la dirección de proyectos .....	23
Ciclo de vida del proyecto .....	24
Grupos de procesos .....	29
Áreas del conocimiento.....	30
Caso de negocios.....	31
Proyecto exitoso.....	36
Objetivos del proyecto y las restricciones.....	37
Estructuras de la organización.....	40
Rol y competencias del Director del Proyecto .....	48
Liderazgo del Director del Proyecto .....	53
Generalizaciones de la Guía del PMBOK® .....	57
Examen 2 – Marco Conceptual .....	58
Lecciones aprendidas .....	62
<b><u>CAPÍTULO 3 - PROCESOS.....</u></b>	<b>64</b>
Grupos de Procesos .....	64
Factores ambientales y Activos de los procesos de la organización .....	71
Procesos de Inicio .....	74
Interesados .....	76
Procesos de Planificación .....	78
Procesos de Ejecución .....	82
Procesos de Monitoreo y Control .....	86
Procesos de Cierre .....	91
Examen 3 – Procesos .....	93
Lecciones aprendidas .....	96
<b><u>CAPÍTULO 4 - INTEGRACIÓN.....</u></b>	<b>98</b>
Procesos de integración .....	100
Acta de constitución del proyecto.....	101
Plan para la dirección del proyecto.....	106
Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto .....	111
Gestionar el conocimiento del proyecto .....	113
Monitorear y Controlar el trabajo .....	115
Control integrado de cambios.....	117
Cerrar proyecto o fase.....	120
Resumiendo la Integración.....	123

Examen 4 – Integración .....	124
Lecciones aprendidas.....	128
<b><u>CAPÍTULO 5 - ALCANCE .....</u></b>	<b>130</b>
Alcance del proyecto y del producto .....	130
Procesos de gestión del alcance .....	131
Planificar la gestión del alcance.....	132
Recopilar requisitos .....	134
Definir el alcance .....	140
Crear la Estructura de Desglose del Trabajo .....	145
Validar el alcance.....	151
Controlar el alcance.....	152
Resumiendo el Alcance .....	153
Examen 5 – Alcance .....	154
Lecciones aprendidas.....	158
<b><u>CAPÍTULO 6 - CRONOGRAMA.....</u></b>	<b>160</b>
Procesos de gestión del cronograma .....	161
Planificar la gestión del cronograma .....	162
Definir las actividades.....	163
Secuenciar las actividades.....	165
Estimar la duración de las actividades.....	168
Desarrollar el cronograma .....	177
Método de la ruta crítica .....	190
Método de la cadena crítica .....	199
Controlar el cronograma .....	203
Resumiendo la gestión del cronograma .....	206
Examen 6 – Cronograma .....	207
Lecciones aprendidas.....	212
<b><u>CAPÍTULO 7 - COSTO.....</u></b>	<b>214</b>
Tipos de costos .....	214
Procesos de la gestión de los costos .....	217
Planificar la gestión de costos .....	218
Estimar los costos .....	219
Determinar el presupuesto .....	226
Controlar los costos.....	229
Gestión del valor ganado (EVM) .....	231
Cronograma Ganado (Earned Schedule).....	247
Indicadores financieros .....	251
Resumiendo la gestión de los costos.....	258
Examen 7 – Costo.....	259
Lecciones aprendidas.....	264
<b><u>CAPÍTULO 8 - CALIDAD .....</u></b>	<b>266</b>
Conceptos básicos sobre la calidad .....	267
Teorías de la calidad.....	270
Procesos de gestión de calidad .....	274
Planificar la gestión de calidad .....	277
Gestionar la calidad .....	285
Controlar la Calidad.....	299
Resumiendo la gestión de calidad.....	308
Examen 8 – Calidad .....	309
Lecciones aprendidas - Calidad .....	313

<b><u>CAPÍTULO 9 – RECURSOS</u></b> .....	<b>316</b>
Procesos de gestión de los recursos .....	317
Planificar la gestión de los recursos.....	318
Estimar los recursos de las actividades.....	328
Adquirir los recursos .....	333
Desarrollar el equipo .....	336
Motivación .....	341
Dirigir al equipo.....	345
Controlar los recursos .....	350
Resumiendo la gestión de los recursos .....	353
Examen 9 – Recursos.....	354
Lecciones aprendidas .....	358
<b><u>CAPÍTULO 10 - COMUNICACIONES</u></b> .....	<b>360</b>
Procesos de Comunicaciones .....	361
Planificar las comunicaciones .....	362
Gestionar las comunicaciones.....	372
Monitorear las comunicaciones .....	375
Resumiendo la gestión de las comunicaciones .....	377
Examen 10 – Comunicaciones .....	378
Lecciones aprendidas .....	382
<b><u>CAPÍTULO 11 - RIESGOS</u></b> .....	<b>384</b>
Conceptos básicos de riesgo .....	385
Procesos de gestión de los riesgos .....	391
Planificar la gestión de riesgos .....	392
Identificar los riesgos .....	396
Realizar análisis cualitativo de los riesgos .....	399
Realizar análisis cuantitativo de los riesgos .....	408
Planificar la respuesta a los riesgos.....	428
Implementar respuestas a los riesgos .....	435
Monitorear los riesgos .....	436
Resumiendo la gestión de los riesgos .....	438
Examen 11 – Riesgos.....	439
Lecciones aprendidas .....	444
<b><u>CAPÍTULO 12 - ADQUISICIONES</u></b> .....	<b>446</b>
Procesos de gestión de las adquisiciones .....	447
Planificar las adquisiciones.....	448
Efectuar las adquisiciones .....	459
Controlar las adquisiciones .....	464
Resumiendo la gestión de las adquisiciones.....	467
Examen 12 – Adquisiciones.....	468
Lecciones aprendidas .....	472
<b><u>CAPÍTULO 13 - INTERESADOS</u></b> .....	<b>474</b>
Procesos de gestión de los interesados .....	475
Identificar a los interesados .....	476
Planificar el involucramiento de los interesados .....	482
Gestionar el involucramiento de los interesados .....	487
Monitorear el involucramiento de los interesados.....	489
Resumiendo la gestión de los interesados .....	490
Examen 13 – Interesados .....	491
Lecciones aprendidas .....	496

<b><u>CAPÍTULO 14 – CONDUCTA PROFESIONAL .....</u></b>	<b><u>498</u></b>
Código de ética y conducta profesional del PMI® .....	498
Conducta del Director de Proyecto.....	505
Lecciones aprendidas.....	508
<b><u>CAPÍTULO 15 – EXAMEN FINAL .....</u></b>	<b><u>510</u></b>
<b><u>CAPÍTULO 16 – TIPS PARA EL EXAMEN .....</u></b>	<b><u>552</u></b>
Resumen del libro .....	552
Tips para rendir el examen PMP® .....	563
Preguntas frecuentes.....	565
¿Cómo gestionan proyectos los buenos PMP®? .....	566
<b><u>CAPÍTULO 17 – RESPUESTAS EXÁMENES.....</u></b>	<b><u>568</u></b>
Respuestas Examen 1 – Diagnóstico.....	568
Respuestas Examen 2 – Marco Conceptual .....	571
Respuestas Examen 3 – Procesos.....	572
Respuestas Examen 4 – Integración .....	573
Respuestas Examen 5 – Alcance .....	574
Respuestas Examen 6 – Cronograma.....	575
Respuestas Examen 7 – Costo .....	577
Respuestas Examen 8 – Calidad.....	578
Respuestas Examen 9 – Recursos .....	579
Respuestas Examen 10 – Comunicaciones.....	580
Respuestas Examen 11 – Riesgo .....	581
Respuestas Examen 12 – Adquisiciones .....	583
Respuestas Examen 13 – Interesados.....	584
Respuestas Examen Final.....	586
<b><u>CRÍTICAS DEL LIBRO.....</u></b>	<b><u>588</u></b>

*Insectos que se utilizarán para llenar espacios en blanco*



## Prólogo I



La certificación de Project Management Professional (PMP®), administrada y otorgada por el Project Management Institute (PMI) se ha convertido en los últimos años de manera contundente, en la certificación profesional más reconocida para aquellos que dedicamos nuestra actuación profesional al Project Management o Dirección, Administración, Gerencia o Gestión de Proyectos.

Tal vez este sencillo hecho, el que los hispanohablantes no podamos ponernos de acuerdo en el nombre comúnmente aceptado para nuestra profesión, pone en perspectiva la complejidad de escribir acerca de la Dirección de Proyectos en español y más aún en el marco de los estándares del PMI®, cuyo idioma de origen es el inglés. El trabajo que Pablo Lledó ha hecho al conjuntar en un solo documento explicaciones, ejercicios, definiciones, conceptos, ejemplos y preguntas simulacro, merece por ese solo hecho, nuestro mayor reconocimiento. Sin embargo el autor, no se ha conformado con cerrar la brecha que existía en herramientas de preparación para el examen, sino que lo ha hecho con la habilidad y soltura que solo un historial de más de ocho libros en el ámbito de la Dirección de Proyectos le puede dar.

A lo largo de varios años que tengo involucrado en los procesos de asesoramiento e instrucción de candidatos a la certificación PMP®, he tenido la oportunidad de revisar, utilizar y recomendar muchos libros, exámenes simulacro, sitios de Internet, cursos y alguno que otro artilugio extra, que ayuden en la preparación para el examen de certificación, pero todos ellos en idioma inglés. Es sin duda, la primera vez que tengo en mis manos una herramienta desarrollada en idioma español y que permite una adecuada preparación para aquellos candidatos que se han decidido por sustentar el examen en este idioma. Un recurso largamente esperado por toda la comunidad hispanohablante de Directores de Proyecto y que seguramente contribuirá al crecimiento de nuestro gremio, que dicho sea de paso, tiene un potencial de crecimiento altísimo que desgraciadamente no habíamos aprovechado.

La capacidad de un país de ejecutar correctamente sus proyectos de desarrollo, infraestructura, empresariales, etc., es directamente impactada por la cantidad de profesionales en dirección de proyectos que ejercen de manera correcta su profesión, siguiendo mejores prácticas y estándares. Esta liga indisoluble entre desarrollo y educación, será probablemente una de las mejores razones para agradecer que autores como Pablo Lledó se multipliquen en nuestra región.

**Roberto Toledo, PMP®**  
Fundador de Alpha Consultoría

### **Presentación de la Universidad para la Cooperación Internacional**

La Facultad de Economía y Gestión para el Bien Común, de la **Universidad para la Cooperación Internacional -UCI-**, sede de la Escuela Global de Dirección de Proyectos, tiene el agrado de presentar este libro del reconocido autor argentino Pablo Lledó, quien es Consultor internacional en Administración de Proyectos y ha publicado varios libros sobre gestión de proyectos, que son una reconocida referencia al desarrollo de esta disciplina entre los profesionales de la región.

UCI y Pablolledo.com compartimos un ideal que se convierte en responsabilidad: apoyar el desarrollo de competencias de los estudiosos y practicantes de la disciplina de la administración de proyectos, para que lleguen a ser Directores de proyecto integrales, con el dominio de técnicas, pensamiento estratégico, uso de habilidades blandas y conciencia y práctica ya no solo del desarrollo sostenible, sino del regenerativo, en su trato con el planeta.

En consecuencia con esta afinidad de ideales y de responsabilidades, ambas organizaciones han realizado un convenio para poner a disposición de todos los estudiantes de UCI, varios de sus libros. Estamos seguros de que estas obras van a complementar otros materiales de instituciones reconocidas en el campo, requeridos para su formación profesional y para su preparación para los exámenes de certificación como PMP®, CAPM® y PMI-ACP®.

A ustedes, estudiantes de UCI, quienes tenemos el privilegio de comunicarnos directamente con ustedes y de conocer los motivadores casos de transformación en sus entornos laborales, esperamos seguir contribuyendo con iniciativas como esta, a potenciar sustancialmente los intercambios de experiencias, conocimientos e iniciativas como integrantes de nuestra comunidad de aprendizaje. La capacitación ha creado esta familia y seguirá siendo el motor que la mantenga unida y en permanente desarrollo hacia el rescate de nuestra Tierra.

Este aporte quiere realizar también un reconocimiento a todas las personas que, con su esfuerzo, empeño y dedicación, salen adelante con las no pocas exigencias de los programas de UCI. Esperamos que estas herramientas les ayuden a lograr sus objetivos personales y profesionales.



**Dr. Ramiro Fonseca Macrini, Ing., MAE  
Decano Facultad Economía y Gestión para el Bien Común  
Universidad para la Cooperación Internacional**

CAPÍTULO # **1**  
**INTRODUCCIÓN**

# CAPÍTULO 1 - INTRODUCCIÓN



## Aclaraciones

Cabe aclarar que para la elaboración de este libro el autor se basó principalmente en la versión vigente de la Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®, Sexta Edición, año 2017). Además, el autor reconoce que algunos contenidos del libro se basan en adaptaciones de libros para preparar la certificación PMP® de autores reconocidos como Rita Mulcahy, Michael Newell, Joseph Phillips y Kim Heldman. Estos autores fueron los principales mentores, no sólo para que el autor aprobara su examen PMP®, sino para hacer realidad el primer libro en español sobre esta temática.

“PMI”, “PMBOK” y “PMP” son marcas registradas por el Project Management Institute Inc. El PMI® no ha participado en la edición de este libro. Cualquier error conceptual es de exclusiva responsabilidad de su autor.

## Alcance del libro

Existe una tendencia global creciente de las organizaciones públicas y privadas a exigir a sus directores de proyectos la obtención de la certificación internacional de Project Management Professional - PMP®.

Esta certificación internacional es administrada por el Project Management Institute (PMI®), la organización más reconocida mundialmente en esta materia.

Si bien este libro está enfocado a preparar el examen PMP®, todos sus contenidos están dirigidos a los que quieran ser mejores Directores de Proyectos y alcanzar proyectos exitosos.

## Simbología del libro

☺ **Chiste.** Sólo sirve para relajar la lectura.

✍ Para **recordar.**

👉 **Importante!**

❓ **Pregunta**

📖 **Ejercicio**

👋 **Parar la lectura** para resolver una pregunta o ejercicio

- ↓ **Entradas** de un proceso.
- ↖ **Herramientas** o técnicas de un proceso.
- ↗ **Salidas** de un proceso.
-  **Insecto.** Rellena espacios en blanco.
-  **Video.** Link a video en Internet. [www.pablolledo.com/videos](http://www.pablolledo.com/videos)
-  **Plantilla.** Link a plantilla en Internet. [www.pablolledo.com/plantillas](http://www.pablolledo.com/plantillas)

### Términos abreviados:

PMI®: Project Management Institute

DP: Directora de proyecto o Director de proyecto

EDT: Estructura de desglose del trabajo

## Preguntas de simulación

Este libro se complementa con preguntas de simulación en español especialmente diseñadas para aquellos profesionales que quieran prepararse para rendir la certificación internacional.

Al finalizar cada capítulo encontrarás preguntas para reforzar o complementar lo aprendido. En la tabla a continuación se presenta un resumen de estas preguntas agrupadas por las distintas áreas temáticas del libro.

#	EXAMEN	Temas	Cantidad Preguntas
0	DIAGNÓSTICO	Todos	50
1	Marco Conceptual	Conceptos generales	20
2	Procesos	5 Grupos de Procesos	20
3	Integración	Gestión de la Integración	20
4	Alcance	Gestión del Alcance	20
5	Cronograma	Gestión del Cronograma	20
6	Costo	Gestión de los Costos	20
7	Calidad	Gestión de la Calidad	20
8	Recursos	Gestión de los Recursos	20
9	Comunicaciones	Gestión de las Comunicaciones	20
10	Riesgos	Gestión de los Riesgos	20
11	Adquisiciones	Gestión de las Adquisiciones	20
12	Interesados	Gestión de los Interesados	20
13	FINAL 1	Todos	200
<b>TOTAL</b>			<b>490</b>

Para practicar con más preguntas de simulación, en [www.pablolledo.com](http://www.pablolledo.com) podrás adquirir un simulador que incluye preguntas por grupos de procesos y otros exámenes.

## Características del examen PMP®

El examen consiste en **180 preguntas** para responder en un máximo de **230 minutos**. Las preguntas serán de opción múltiple, respuestas múltiples, completar espacios en blanco, unir con flechas, marcar en gráficos, etc.

No se califica con puntaje negativo las respuestas incorrectas.

 Como no se califica con puntaje negativo, deberías contestar **TODAS** las preguntas aunque no estés seguro de la respuesta correcta.

El puntaje de aprobación es variable, pero deberías obtener tu certificación PMP® si contestas correctamente el 75% de las preguntas.

El idioma original del examen es inglés, pero se puede optar por traducir las preguntas al español. Esta alternativa es muy útil para los alumnos de habla hispana. Si rindes en computadora, las preguntas vendrán en inglés y con un simple clic las puedes traducir al español, pasando del español al inglés en cualquier momento.

El examen de PMP® lo administra en forma exclusiva el PMI® y se puede rendir a través de la red [Pearson VUE](https://www.pearsonvue.com). La fecha del examen la fija el alumno.

Toda la información sobre el costo del examen y para hacerse miembro del PMI® la puede obtener en [www.pmi.org](https://www.pmi.org).

 El PMI® suele cambiar las características del examen, los requisitos de aplicación, los precios y los porcentajes de aprobación.

 Rendir por segunda vez es más barato. Por lo tanto, no te desanimas si crees que no aprobarás en tu primer intento.

La certificación PMP® **dura 3 años**. Sin embargo, la certificación podría durar toda la vida si cada 3 años se juntan 60 **PDU**s (Project Development Units). Las PDUs se pueden acumular asistiendo a congresos sobre dirección de proyectos, realizando acciones de voluntariado, con actividades docentes, trabajando en proyectos y otras alternativas para el desarrollo de la profesión y mejora continua.



## ¿Por qué rendir el examen PMP®?

Las principales razones para rendir este examen son:

- ✓ **Certificación internacional** para demostrar conocimientos en la dirección de proyectos
- ✓ **Requisito** excluyente de algunas empresas multinacionales
- ✓ Inversión para obtener un **retorno económico** (\$\$\$)
- ✓ **Ser mejores** directores de proyectos

Esta última razón debería ser tu principal objetivo. Aun si decides no rendir este examen, este libro te servirá para conocer las mejores herramientas y procesos para ser un mejor director de proyectos y así alcanzar proyectos exitosos.

Recuerda que lograr proyectos exitosos significa:

- ✓ Tener un **cliente satisfecho**
- ✓ Culminar el **alcance** acordado entre las partes
- ✓ Cumplir con los **plazos, presupuestos y calidad**
- ✓ Trabajar con **recursos humanos** comprometidos con el proyecto
- ✓ No cometer errores de interpretación por mala **comunicación**
- ✓ Prevenir en lugar de reparar, con una buena gestión de **riesgos**
- ✓ No desgastarnos con procesos de **adquisiciones** y contrataciones que nos traban el proyecto
- ✓ Gestionar correctamente los múltiples **interesados** del proyecto

## Características de las preguntas de examen

Las 180 preguntas del examen PMP® se distribuyen entre tres dominios.

Área	% Preguntas
Personas	42%
Procesos	50%
Entorno empresarial	8%
TOTAL	100%

Entre las principales características de las preguntas podemos decir que:

- ✓ 50% están relacionadas con ciclos predictivos
- ✓ 50% están relacionadas con ciclos adaptativos (metodologías ágiles o híbridas)

 *La mayoría de los que rendimos el examen sólo tuvimos dudas en el 20% de las preguntas (40 preguntas).*

A continuación, veremos algunos ejemplos de las distintas tipologías de preguntas que encontrarás en el examen.

### ? Situacionales

1. *Luego de 30 días de ejecución de un proyecto de construcción, un contratista le comunica que uno de los insumos solicitados en el proyecto tendrá un retraso de 3 días. ¿Qué es lo MEJOR que puedes hacer como Director del Proyecto?*
- A. Ignorarlo porque no es un retraso significativo
  - B. Informar al Gerente Funcional lo antes posible
  - C. Informar al Cliente para evaluar alternativas
  - D. Reunirse con el equipo para evaluar alternativas

La mayoría de las preguntas del examen son situacionales porque te entrenarán para ser un buen director de proyectos desde el punto de vista práctico.

### ? Varias respuestas correctas

2. *Estás por comenzar un proyecto para la planificación de un túnel subfluvial en el cuál no tienes demasiada experiencia. ¿Qué es lo que deberías hacer?*
- A. Contactarte con otros directores de proyectos con experiencia en túneles subfluviales
  - B. Aplicar todos los procesos de la Guía del PMBOK®
  - C. Analizar los registros históricos de la empresa sobre proyectos similares
  - D. Identificar a todos los interesados

Aquí hay varias respuestas correctas o verdaderas. ¿Cuál debo marcar? Siempre te concentrarás en la opción más correcta.

 *Al existir varias respuestas correctas, debes leer siempre TODAS las posibles respuestas antes de marcar la que creas correcta.*

### ? Información irrelevante

3. *Al recorrer 1000 kilómetros en tu vehículo por la Ciudad de Mendoza se consumen 90 litros de gasolina a un costo de \$1,50 por litro. Basado en estos datos estimas los costos de movilidad en un proyecto de transporte con la siguiente herramienta:*
- A. Economías de escala
  - B. Estimación paramétrica
  - C. Estimación ascendente
  - D. Estimación análoga

Te encontrarás con varias preguntas con información complementaria que no es necesaria para poder responder.

 *No te dejes engañar con preguntas que tienen información irrelevante*

### **?** Las que no sé

4. Se han identificado 34 interesados en tu proyecto para la forestación de zonas desérticas. Señale la respuesta CORRECTA:

- A. Existen 561 canales de comunicación
- B. El número de interesados es muy grande para una buena comunicación
- C. Existen 578 canales de comunicación
- D. Falta información para poder contestar

 *¡No importa cuánto estudies, siempre habrá preguntas que no podrás responder! El día del examen te encontrarás con varias preguntas cuyos contenidos teóricos no fueron vistos en este libro ni en la Guía del PMBOK®.*

### **?** Integración

5. ¿Cuándo finaliza el proceso para la estimación del cronograma?

- A. Las estimaciones de tiempo se pueden realizar en cada uno de los paquetes de trabajo
- B. Cada paquete de trabajo está definido en el diccionario de la EDT
- C. Se han implementado técnicas PERT y CPM
- D. Han finalizado los procesos de gestión de riesgos durante el grupo de procesos de planificación

Para contestar algunas preguntas no basta con conocer un tema en particular, sino que será necesario vincular varias áreas del conocimiento.

¿Ya quieres saber las respuestas correctas? ¡Pero si todavía no has estudiado nada!

*Si quieres ser PMP® no basta con practicar preguntas y aprender respuestas. Consejo:*

- 1º Leer y estudiar los procesos de la Guía del PMBOK®
- 2º Estudias este libro complementando la Guía del PMBOK®
- 3º Practicar con preguntas de simulación

*Recuerda que para poder rendir este examen no basta con estudiar, sino que debes tener experiencia laboral en la dirección de proyectos.*

Sin embargo, como sé que sigues muy ansioso te daré las respuestas correctas de esas 5 preguntas.

# Pregunta	Respuesta correcta	Explicación
1	D	A es incorrecta. B suele ser una mala práctica. C debería realizarse después de D.
2	C	A podría ser correcta si no estuviera C. D es verdadera, pero eso se realizará después de C. B es incorrecta.
3	B	A, C y D son incorrectas
4	A	B, C y D son incorrectas. Estudiar capítulo de Gestión de las Comunicaciones. [34 x 33] / 2 = 561
5	D	A y B son incorrectas. C podría ser si no estuviera la opción D. Para poder responder no basta con estudiar el capítulo de cronograma sino que hay que integrarlo con el capítulo de riesgos.

### ¿Listo para empezar?

A continuación encontrarás 50 preguntas que forman parte del examen diagnóstico para que fijes tu propia línea base.

*👉 No busques las respuestas correctas al finalizar este examen diagnóstico, sino que termina de estudiar todo el libro y luego vuelve a realizarlo para ver cuánto has mejorado.*

Recomendaciones para resolver los exámenes de simulación:

- ✓ Pensar en grandes proyectos. Por ejemplo, 5000 empleados, presupuesto de \$1000 millones de dólares, plazo estimado de cinco años, etc. De esa forma tendrán sentido todos los procesos de la Guía del PMBOK® y varias de las preguntas del examen.
- ✓ Identificar rápidamente la pregunta en los textos largos, generalmente suele estar sobre el final del párrafo.
- ✓ LEER SIEMPRE LAS 4 OPCIONES antes de contestar. Recuerda que pueden haber varias respuestas verdaderas, si no lees todas las opciones la probabilidad de aprobar el examen es baja.
- ✓ Eliminar rápidamente las respuestas incorrectas.
- ✓ Responder según la Guía del PMBOK®, no tu experiencia. Muchas veces lo que hacemos en la práctica no es lo que deberíamos hacer en nuestros proyectos.

- ✓ Si no conoces la respuesta, contesta algo y marca la pregunta para revisión. Durante el examen en cualquier momento podrás volver a cambiar alguna respuesta.
- ✓ La respuesta a marcar no siempre es gramaticalmente correcta.
- ✓ Controlar la angustia con las preguntas que no sabes, marca alguna respuesta al azar y continua como si nada hubiera pasado.

*El tiempo promedio para responder cada pregunta es de 1 minuto 12 segundos. Sin embargo, si practicas siempre con 1 minuto en promedio, podrás dedicar esos 40 minutos de tiempo extra para repasar las preguntas más dudosas una vez que respondiste todo el examen de 200 preguntas.*

## Examen 1 - Diagnóstico

**Cantidad de preguntas:** 50  
**Tiempo para responder:** 60 minutos  
**Puntaje para aprobar:** 80% (40 respuestas correctas)

1. El director del proyecto está en una reunión explicando al equipo cuáles son los próximos hitos a cumplir en función del plan para la dirección del proyecto. ¿De qué estará hablando el Director del proyecto?
  - A. Indicando las principales actividades del proyecto
  - B. Eventos principales con duración igual a cero
  - C. Estableciendo la duración de los principales entregables
  - D. Explicando las dependencias entre actividades
2. Ernesto está armando el plan para la dirección de un proyecto aeronáutico que comienza la semana próxima. ¿Cuál de los siguientes ítems debería ser el de MENOS importancia para Ernesto?
  - A. Estructura de Desglose del Trabajo
  - B. Asegurar la calidad de los entregables
  - C. Matriz de Asignación de Responsabilidades
  - D. Plan de gestión de la calidad
3. En tu proyecto informático están aplicando metodologías ágiles. Los 6 miembros asignados a ese proyecto están enfrentados entre sí y no logran un acuerdo para poder avanzar con el proyecto. ¿Cuál de las siguientes alternativas sería la más recomendable para la solución de un conflicto?
  - A. Reconciliar
  - B. Forzar
  - C. Colaborar
  - D. Eludir

4. Una vez completado el enunciado del alcance del proyecto, el cliente y el patrocinador acortaron el cronograma en cuatro semanas y decidieron que el proceso para crear la Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) quede afuera del proyecto. El director del proyecto les informa que no deberían eliminar la EDT ¿Por qué estará sugiriendo esto el director del proyecto? Porque la EDT \_\_\_\_\_
- A. Provee las bases para reutilizar en otros proyectos
  - B. Ayuda a lograr el compromiso del equipo hacia el proyecto
  - C. Provee un diagrama jerárquico del proyecto
  - D. Se emplea para estimar actividades, costos y recursos
5. En un proyecto comercial, el director del proyecto ha identificado los riesgos del proyecto, ha realizado el análisis de probabilidad e impacto y ha asignado riesgos a diferentes personas propietarias del riesgo. El próximo paso será colocar toda esa información en el:
- A. Registro de riesgos
  - B. Disparador de riesgo
  - C. Listado de riesgos
  - D. Plan de respuesta al riesgo
6. Luego de finalizar el cronograma del proyecto, el patrocinador solicita que se implementen algunos cambios que van a impactar no sólo en la duración, sino también en el presupuesto. El director de proyectos debería considerar que la duración cambia si:
- A. Se agota la reserva para contingencias
  - B. Cambia la ruta crítica
  - C. Se van tres personas del proyecto
  - D. No hay holguras en la ruta crítica
7. Ya han terminado de identificar a la mayoría de los interesados de un proyecto de expansión hotelero. Algunos grupos de interés, se resisten y no están brindando apoyo al proyecto. ¿Cuál de los siguientes elementos se crea como resultado de iniciar este proyecto?
- A. Plan para la dirección del proyecto
  - B. Un contrato firmado
  - C. La asignación del director del proyecto
  - D. Acciones correctivas
8. Una empresa multinacional está implementando procesos de gestión de Proyectos en su organización y ha decidido implementar una Oficina de Gestión de Proyectos (PMO). Se tiene un fuerte apoyo de la alta gerencia para la creación de esta oficina y una metodología sólida incluyendo políticas, directores de proyectos certificados y un sistema de administración del cronograma muy avanzado. ¿Qué se necesita PRIMERO para asegurar la mayor probabilidad de éxito con este cambio organizacional?
- A. Metas y objetivos definidos claramente para la Oficina de Administración de Proyectos
  - B. Directores de proyectos competentes
  - C. Un sistema de reportes de tiempos sólido para todos los miembros del equipo
  - D. Un detallado conjunto de normas de procedimiento.

9. El portafolio de su empresa cuenta con 20 proyectos; 4 de ellos todavía no han iniciado. El gerente de la PMO le solicita que seleccione uno de los 4 proyectos que se presentan a continuación, priorizando el retorno financiero. Los proyectos son excluyentes entre sí y no se pueden repetir. ¿Qué proyecto recomendaría a la PMO?

Proyecto	Valor Neto Actual	Duración (años)
1	\$1200	3
2	\$500	1
3	\$2000	6
4	\$1500	2

- A. Proyecto 1
- B. Proyecto 2
- C. Proyecto 3
- D. Proyecto 4

10. Los Directivos de tu empresa están evaluando dos proyectos. El proyecto "Norte" tiene un 35% de probabilidad de perder \$800 y un 65% de probabilidad de ganar \$2400. El proyecto "Sur" tiene un 40% de probabilidad de perder \$1400 y un 60% de probabilidad de ganar \$3000. ¿Cuál de los dos proyectos deberían seleccionar si utilizan el mayor valor monetario esperado?

- A. El valor monetario esperado no es significativo en ninguno de los dos proyectos para decidir por uno de ellos
- B. Proyecto Norte
- C. Proyecto Sur
- D. Cualquiera, ambos tienen igual valor monetario esperado

11. Durante el proceso de monitoreo y control detectas que tu proyecto está con un atraso significativo. Has recibido la aprobación para la compresión del proyecto incorporando 5 ingenieros al equipo de trabajo. El costo que has negociado es \$150 por hora por persona. Los ingenieros adicionales contratados trabajarán en el proyecto hasta que éste retorne a su curso normal según el Plan de Gestión. ¿Qué tipo de contrato has realizado?

- A. Tiempo y materiales
- B. Precio Fijo o suma global
- C. Costo más porcentaje del costo
- D. Costos reembolsables

12. Durante la planificación para la perforación de un pozo petrolero, se definió la estructura de desglose del trabajo (EDT) y su diccionario complementario. Ahora el proyecto ya está en la fase de ejecución y el pozo tiene un 40% de avance. Para poder controlar el alcance del proyecto, el director del proyecto debería preocuparse principalmente de:

- A. Participar a todos los trabajadores en este proceso
- B. Los cambios sean beneficiosos para el proyecto
- C. El patrocinador sea responsable de este proceso
- D. Que no se cambie el cronograma original del proyecto

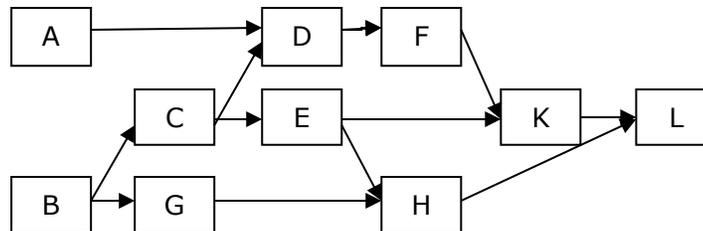
13. Como buen director de proyecto ya has terminado con la estructura de desglose del trabajo, el plan de administración del alcance y los requisitos de cambio. Si el cliente solicita un cambio, para determinar el impacto sobre el proyecto, es necesario:
- A. Un histograma de recursos
  - B. La matriz de asignación de responsabilidades
  - C. Informes de desempeño
  - D. Una simulación Monte Carlo
14. En un proyecto de desarrollo social, las maestras le comentan al director del proyecto que será imposible que los participantes aprendan herramientas de dirección de proyectos si no se cubren primero otras necesidades, como sugiere el modelo de Maslow. ¿Qué será lo PRIMERO que debería estar cubierto en esos participantes?
- A. Seguridad
  - B. Satisfacción fisiológica
  - C. Estima personal
  - D. Auto-realización
15. Un proyecto tiene un valor planificado (PV) de \$1000, un valor ganado (EV) de \$800 y un costo real (AC) de \$1200. El índice de desempeño del costo (CPI) asciende a:
- A. 1,25
  - B. 0,83
  - C. 0,80
  - D. 0,67
16. Usted había planificado una duración del proyecto de 8 meses. Sin embargo, el proyecto finaliza de manera anticipada a los 6 meses. ¿Cuál de los siguientes ítems debería ser el MENOS importante durante la fase de cierre del proyecto?
- A. Aceptación formal del resultado del proyecto por parte del cliente
  - B. Un análisis de costo-beneficio
  - C. Una actualización de los registros del proyecto
  - D. La recopilación de lecciones aprendidas
17. Ya se han identificado a todos los interesados y se está avanzando con el plan de gestión de los interesados. Señale el ítem FALSO:
- A. Sólo los interesados miembros del equipo de trabajo deben intervenir en el desarrollo del plan para la dirección del proyecto
  - B. El director del proyecto debe identificar las expectativas y necesidades de los interesados
  - C. El plan de gestión de las comunicaciones forma parte del plan para la dirección del proyecto
  - D. Cualquier cambio sobre el proyecto debe ser evaluado
18. Luego de varios meses de ejecución, el proyecto "Olimpiadas" ha llegado a su fin. ¿Cuál es el aspecto más importante del cierre de este proyecto?
- A. Todas las actividades físicas están completas y la lista de tareas está cerrada
  - B. El cliente acepta formalmente que los entregables están completos
  - C. El presupuesto del proyecto y todas las cuentas del proyecto están cerradas
  - D. Todo el personal asignado al proyecto ha sido liberado y reasignado

19. Ya han pasado 8 meses desde que se aprobó el proyecto industrial y comenzó la planificación. Varios interesados están participando de este proceso, con muchas iteraciones, cambios y re-planificación. ¿Quién es el responsable final de desarrollar el plan de dirección del proyecto?

- A. Patrocinador
- B. Los miembros del equipo
- C. Cliente
- D. Director del proyecto

20. Utilizando la tabla y diagrama que se muestran a continuación, ¿Cuál es la secuencia de actividades que forman la ruta crítica?

Tarea	Duración	Tarea	Duración
A	2 semanas	F	4 semanas
B	3 semanas	G	7 semanas
C	2 semanas	H	5 semanas
D	5 semanas	K	4 semanas
E	0 semanas	L	3 semanas



- A. B G H L
- B. A D F K L
- C. B C E K L
- D. B C D F K L

21. En función de la pregunta anterior, si la tarea D es completada 4 semanas antes de lo programado. ¿Cuál es el impacto en la duración del proyecto?

- A. La duración se reduce en una semana
- B. La duración se reduce en tres semanas
- C. La duración se reduce en cuatro semanas
- D. No hay cambios en la duración del proyecto

22. El director del proyecto está gestionando a los interesados de manera directa con reuniones cara a cara. Sin embargo, no está considerando que existen otros canales de comunicación, ya que los interesados también se comunican entre ellos, sin informarle al director del proyecto. ¿Cuántos canales de comunicación existen en un proyecto con 30 personas?

- A. 150
- B. 270
- C. 444
- D. 435

23. Usted trabaja para una organización que no tiene ninguna norma con respecto a regalos especiales. Uno de los proveedores más importantes de la empresa le regala un pasaje a Disney para usted y su familia. A cambio de este regalo, durante el proceso de adquisiciones, usted debería ayudarlo a que compren sus productos, en lugar de los de la competencia. ¿Cuál sería la acción más prudente?
- A. Aceptar el viaje porque no hay norma que lo prohíba
  - B. Pedir al proveedor viajes iguales para todos los miembros de la empresa
  - C. Rechazar la oferta y aconsejar al proveedor sobre el proceso de licitación estándar de la empresa
  - D. Buscar asesoramiento legal antes de aceptar el viaje
24. Su proyecto tiene una holgura total de -45. ¿Qué es lo que debería hacer?
- A. Conseguir más recursos para las actividades de la ruta crítica
  - B. Liberar recursos para evitar costos innecesarios
  - C. Contratar a más personas para el proyecto
  - D. Extender la duración del proyecto
25. En su empresa han decidido adoptar un proceso integral para la gestión de riesgos negativos y positivos para todos los proyectos superiores a \$100.000 dólares. ¿Cuál de las siguientes estrategias para planificar la respuesta al riesgo podría utilizar para riesgos positivos y negativos?
- A. Compartir
  - B. Transferir
  - C. Aceptar
  - D. Mitigar
26. Su organización ha certificado normas ISO y quiere que todas esas normas se apliquen durante la ejecución de cualquier tipo de proyectos. La documentación explica las diferencias entre la planificación, la gestión y el control de calidad. Un ejemplo de gestionar la calidad según esas normas sería:
- A. Definir las prácticas de calidad de la organización
  - B. Asegurar el cumplimiento de las seis sigmas
  - C. Utilizar el Diagrama de Pareto para proyectar puntos de la muestra
  - D. Utilizar las medidas de calidad de la organización para el proyecto
27. El director del proyecto ha evaluado alternativas de compresión del cronograma a través de la ejecución rápida (fast tracking). Además, ha llevado a cabo una simulación de Monte Carlo para evaluar el impacto de las distintas alternativas. ¿Cuál será un resultado del proceso de desarrollo del cronograma?
- A. Actualizar las necesidades de recursos de cada actividad
  - B. La estructura de desglose del trabajo
  - C. Recomendar acciones preventivas
  - D. Estimar la duración de las actividades
28. En un pequeño taller mecánico de reparación de automóviles el dueño del taller controla permanentemente el trabajo de todos sus empleados para que cumplan con sus obligaciones. ¿Cuál será el estilo de liderazgo de esta organización?
- A. Teoría Y de McGregor
  - B. Teoría X de McGregor
  - C. Teoría Z de Ouchi
  - D. Teoría de desarrollo de equipos de Tuckman

29. Usted acaba de reemplazar al antiguo director de proyecto de un desarrollo de software que ya lleva 16 meses de ejecución. En el plan para la dirección del proyecto encuentra que el costo estimado total asciende a \$675.000, el plazo de ejecución es de 24 meses, los gastos devengados acumulados hasta la fecha ascienden \$300.000 y el avance real a la fecha es del 25%. ¿Cuál es el costo estimado a la finalización?
- A. 1.200.000
  - B. 675.000
  - C. 3.000.000
  - D. 1.050.000
30. Según los datos de la pregunta anterior, ¿Cuál es la variación del cronograma?
- A. -157.351
  - B. -289.750
  - C. -281.250
  - D. No hay suficiente información
31. Luego de varios meses de disputa, su empresa no logra consenso con el contratista en relación al cierre del contrato de un proyecto minero. El contratista afirma que ya cumplió con todo el alcance comprendido dentro del contrato. Por su parte, su empresa afirma que ese vendedor no ha finalizado con todo el trabajo acordado. ¿Quién debería resolver este conflicto entre las partes?
- A. Un abogado
  - B. Un PMP® experto en resolución de conflictos
  - C. Un árbitro
  - D. Los gerentes funcionales de ambas empresas
32. Durante la ejecución de un proyecto que consiste en sembrar 1000 hectáreas de maíz, el director de proyectos está enfrentando algunos problemas con los miembros de su equipo. El Director de Proyectos debería tender a \_\_\_\_\_ sobre todas las cosas, cuando realiza comunicaciones activas.
- A. Escribir reportes
  - B. Controlar a personas
  - C. Escuchar
  - D. Ayudar
33. Antes de escribir el enunciado del alcance, el director del proyecto ha comenzado a recopilar los requisitos. Sin embargo, no está siendo demasiada efectiva la técnica que está utilizando. Durante el proceso de recopilar los requisitos del proyecto, ¿Cuál es la herramienta y técnica MENOS utilizada?
- A. Técnica Delphi
  - B. Prototipos
  - C. Grupos de opinión
  - D. Matriz de trazabilidad de los requisitos
34. A usted lo han nombrado director de un proyecto de energía eólica y es responsable de todo el proceso de compras y suministros. Sin embargo, necesitará del juicio de otros expertos durante el proceso de contrataciones. Durante qué proceso de ese proyecto, se llevará a cabo una conferencia de oferentes:
- A. Efectuar las adquisiciones
  - B. Planificar las adquisiciones
  - C. Controlar las adquisiciones
  - D. Gestionar el involucramiento de los interesados

35. Usted está como director en un proyecto que consiste en cerrar una central atómica. Durante la ejecución del proyecto los cinco miembros más importantes de su equipo se enferman de cólera, por lo que quedarán desafectados del proyecto durante seis meses. Usted solicita ayuda a la Oficina de Gestión de Proyectos y al cabo de dos semanas le envían otras cinco personas en reemplazo de su equipo. Usted sabe que algunas de estas personas han sido conflictivas en el pasado. ¿Qué es lo primero que debería hacer durante la reunión de lanzamiento con el nuevo equipo?
- A. Poner énfasis en que usted tiene la autoridad en este proyecto
  - B. Revisar la agenda para evaluar alternativas de cómo recuperar el tiempo perdido
  - C. Discutir los impactos del proyecto sobre el presupuesto
  - D. Definir los roles y responsabilidades del equipo
36. Usted acaba de ingresar a trabajar en una nueva empresa para desarrollar la Oficina de Proyectos y cree que uno de los PMP® de la empresa está violando el código de conducta profesional del PMI®. ¿Qué debería hacer?
- A. Renunciar a esa empresa
  - B. Enfrentarse con el PMP® y discutir con él en voz alta para que se entere el resto de la empresa
  - C. Dejar pasar el tiempo para ver si se sigue repitiendo la violación al código de conducta. En caso que así sea, informar sobre la situación en la próxima asamblea de accionistas
  - D. Dejar por escrito las infracciones, discutir las con otros PMP® y evaluar los próximos pasos a seguir
37. La empresa ORG es una de las principales interesadas en el proyecto de saneamiento ambiental que le han encomendado. ¿En cuál de las fases del proyecto ORG tendrá mayor influencia?
- A. Fase inicial
  - B. Fases intermedias
  - C. Fase final
  - D. En todas las fases del proyecto
38. Usted y su equipo de trabajo están evaluando alternativas sobre el plan para la dirección del proyecto. ¿Cuál será la principal ventaja de aplicar la técnica de compresión o intensificación del proyecto (crashing)?
- A. Mejorar la productividad
  - B. Acortar la duración del proyecto
  - C. Intensificar la estructura de desglose del trabajo
  - D. Intensificar los controles de cambio
39. Durante la ejecución de un proyecto de desarrollo inmobiliario, han descubierto que un error durante la fase de diseño no permitirá instalar los cables de fibra óptica en forma separada de los cables telefónicos. ¿Qué es lo mejor que debería hacer?
- A. Contratar a diseñadores más experimentados
  - B. Evaluar alternativas para la solución del problema
  - C. Reducir la complejidad tecnológica de ese proyecto
  - D. Agregar funcionalidad adicional al proyecto para suplir la falencia técnica hasta lograr la satisfacción del cliente



40. Su empresa se dedica a prestar servicios de dirección de proyectos en diferentes tipos de organizaciones. ¿Con cuál de las siguientes estructuras matriciales el director de proyecto tiene mayor control?
- A. Matricial fuerte
  - B. Matricial ajustada
  - C. Matricial balanceada
  - D. Funcional
41. Usted está utilizando una matriz poder/interés para analizar los perfiles de los interesados de un proyecto de minería a cielo abierto. Si un grupo de interesados tiene poco poder pero mucho interés en su proyecto, ¿Qué sería lo más recomendable?:
- A. Monitorearlos
  - B. Gestionarlos de cerca
  - C. Mantenerlos satisfechos
  - D. Mantenerlos informados
42. Usted está como director de un proyecto de traducción de sistemas y la mayoría de los miembros de su equipo están localizados en diferentes países. Por tal motivo, está implementando un plan de comunicaciones para trabajar de manera virtual. ¿Cuáles son los factores más importantes a tener en cuenta para el desarrollo de ese plan de comunicaciones?
- A. Interesados del proyecto y sus necesidades
  - B. Plan de gestión de riesgos y mejoras del proceso
  - C. Estructura de desglose del trabajo y cronograma del proyecto
  - D. Efectuar y controlar las adquisiciones
43. Usted es el director de un proyecto muy importante. Para realizar el monitoreo del proyecto no cree en las planillas subjetivas con porcentaje de avance que informan sus miembros del equipo. ¿Cuál sería el mejor método para controlar un paquete de trabajo que consiste en armar los pliegos para una licitación?
- A. Fórmula fija
  - B. Diagrama de Pareto
  - C. Hitos ponderados
  - D. Porcentaje completado
44. Durante la ejecución de un proyecto para la parada de planta industrial, se agrega una persona al equipo. El director del proyecto debería informar al patrocinador que el impacto sobre el proyecto será:
- A. Falta información para poder determinar el efecto
  - B. La duración del proyecto se reducirá
  - C. Se requerirá un cambio en el alcance
  - D. La calidad del proyecto será mayor
45. Usted es un director de proyectos muy experimentado en la Empresa. Hoy recibe un e-mail de un director de proyecto de una empresa competidora, con el que usted juega al tenis todos los sábados, pidiéndole ayuda para desarrollar el acta de constitución de su proyecto. ¿Qué debería hacer usted?
- A. Diga al otro director de proyectos que lo más probable es que la respuesta a su problema la encuentre en la Guía del PMBOK®
  - B. No corra riesgos y borre ese e-mail
  - C. Ofrézcale ayuda el próximo sábado cuando jueguen al tenis
  - D. Diríjase a su superior y plantee la situación previa a iniciar el contacto

46. Luego de 10 meses de planificación y 1 mes de ejecución, el proyecto ha finalizado. El cliente ha aceptado formalmente todos los entregables y participado en la encuesta de lecciones aprendidas. Esas lecciones aprendidas serán MEJOR utilizadas en un nuevo proyecto durante el grupo de procesos de:

- A. Monitoreo y control
- B. Ejecución
- C. Cierre
- D. Planificación

47. El presupuesto al finalizar tu proyecto de ampliación de oficinas asciende a \$68.000. De acuerdo al cronograma de actividades, hoy deberías estar en un nivel de avance físico del 65%, pero sólo estás a un 50%. ¿Cuál es el valor ganado del proyecto?

- A. \$ 44.200
- B. \$ 34.000
- C. \$ 10.200
- D. -\$ 10.200

48. En un proyecto que utiliza equipos virtuales, el principal medio de comunicación que están utilizando es el email. Para que los mensajes sean seguros, la responsabilidad principal recae sobre:

- A. El patrocinador del proyecto
- B. El coordinador del proyecto
- C. El emisor
- D. Todos los anteriores

49. En un proyecto de fabricación de automóviles en serie, mides el resultado terminado versus las especificaciones de diseño. Este es un ejemplo de \_\_\_\_\_ de calidad

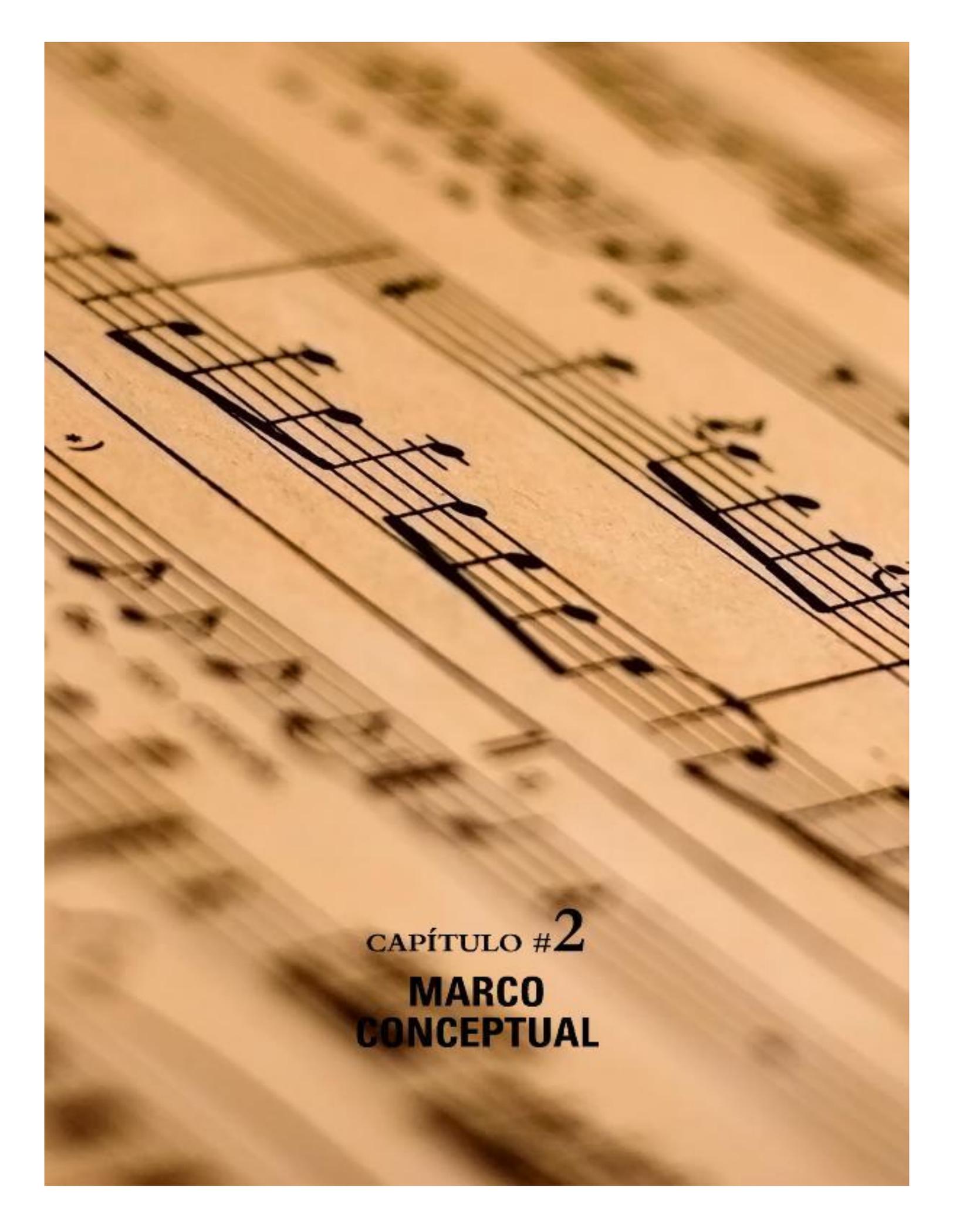
- A. Benchmarking
- B. Aseguramiento
- C. Control
- D. Auditoria

50. La planificación está avanzando para un proyecto que trata el estudio de mercado sobre la demanda potencial de un nuevo producto. El director del proyecto y su equipo están listos para iniciar con el proceso de estimar los costos. El cliente ha solicitado estimar los costos lo antes posible. ¿Qué método de estimación recomendarías?

- A. Paramétrica
- B. Ascendente
- C. Análoga
- D. Análisis de reserva

 *No busques las explicaciones de cada pregunta al final del libro hasta no haber terminado de estudiar todo el libro y hayas realizado por segunda vez este mismo examen.*

 *No te dejes engañar con preguntas que tienen información irrelevante*



CAPÍTULO #2  
**MARCO  
CONCEPTUAL**

## Capítulo 2 - MARCO CONCEPTUAL



*Los protagonistas tenemos proyectos; las víctimas, excusas.*  
Paul Leido (1971-?). Economista y empresario.

A continuación se desarrollarán conceptos básicos de la dirección de proyectos que aplicarás para el resto de los capítulos.

Al finalizar el capítulo habrás aprendido los siguientes conceptos:

- ✓ Proyecto y dirección de proyectos
- ✓ Contexto: proyectos, programas y portafolios
- ✓ Ciclo de vida del proyecto
- ✓ Grupos de procesos
- ✓ Áreas del conocimiento
- ✓ Caso de negocios
- ✓ Plan de gestión de beneficios
- ✓ Métodos de selección de proyectos
- ✓ Proyecto exitoso
- ✓ Las restricciones del proyecto
- ✓ Estructuras de la organización
- ✓ Oficina de dirección de proyectos (PMO)
- ✓ Rol del Director de Proyectos
- ✓ Generalizaciones del PMI®

### Proyecto y Dirección de proyectos

¿Construir una casa es un proyecto o un trabajo operativo? ¿Y hacer una pizza?



Como siempre la respuesta a estas preguntas es: *depende!*

😊 *Cada vez que te pregunten algo puedes responder: "depende". Seguramente acertarás la respuesta. Es una lástima que en el examen PMP® no tengamos la opción "depende", sino ya seríamos todos PMP®.*

Para poder responder a estas preguntas deberíamos conocer la definición de proyecto y trabajo operativo, para ello tomaremos la definición de la Guía del PMBOK®<sup>1</sup>:

**PROYECTO:** esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único.

**TRABAJO OPERATIVO:** efectuar permanentemente actividades que generan un mismo producto o proveen un servicio repetitivo.

Por lo tanto, si construir una casa es algo temporal y único, no hay duda que es un proyecto, como seguramente ocurre para la mayoría de nosotros. Pero si una empresa vende casas por Internet y todos los días construye y envía el mismo tipo de casa prefabricada a distintos clientes, seguramente eso es un trabajo operativo.

Por otro lado, para el maestro pizzero que trabaja en un restaurante, la elaboración de pizzas es un trabajo operativo, mientras que para alguno de nosotros elaborar una pizza podría estar en la categoría de proyectos.

Podemos concluir que la definición de proyecto no depende de la complejidad o magnitud del mismo, sino de las características de único y temporal. Podría ser un proyecto simple como organizar el cumpleaños de tu hijo o algo muy complejo como lanzar un cohete a la luna.

 *Este libro está enfocado hacia la planificación y gestión de proyectos, por lo que no deberíamos buscar aquí demasiadas herramientas para resolver nuestros problemas cotidianos de los trabajos operativos.*

Ejemplos de proyectos:

- ✓ Desarrollar un software
- ✓ Realizar una campaña de comercialización
- ✓ Expansión de un servicio
- ✓ Eliminación de una unidad de negocios
- ✓ Tercerización del departamento de seguridad de una organización
- ✓ Internalización de la logística de distribución de una empresa
- ✓ Adquisición y fusión de una compañía
- ✓ Mejorar procesos de una empresa en marcha
- ✓ Realizar un evento
- ✓ Investigación y desarrollo de una droga medicinal
- ✓ Construcción de un muelle
- ✓ Cambiar un sistema informático
- ✓ + + +

<sup>1</sup> Término del Glosario del Project Management Institute, A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Sixth Edition, Project Management Institute, Inc., 2017.

No deberíamos confundir el proyecto temporal, con el producto o servicio repetitivo que producirá ese proyecto. Por ejemplo, el proyecto de construcción de una fábrica podría finalizar con la puesta en marcha de ese edificio y los bienes que producirá esa fábrica serán tareas repetitivas que se mantienen en el tiempo.

👉 *Proyecto temporal ≠ producto o servicio repetitivo de ese proyecto.*

## ¿Por qué se originan los proyectos?

Todos los proyectos tienen como fin último obtener algún beneficio para la organización o sociedad. Estos beneficios podrían ser tangibles como por ejemplo ganar dinero, salvar vidas o mejorar la participación de mercado; o intangibles como podría ser aumentar la reputación u obtener una satisfacción personal por hacer el bien social.

Los proyectos podrían nacer por diferentes causas como por ejemplo:

- ✓ Aprovechar una oportunidad de mercado
- ✓ Resolver un problema
- ✓ Adaptarse a un cambio en la legislación
- ✓ Solicitud de un cliente
- ✓ Mitigar una amenaza potencial
- ✓ + + +

## ¿Qué es la dirección proyectos?

La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. <sup>2</sup>

No debemos confundir la dirección de proyectos con la administración general de empresas. Mientras que la administración de empresas se mantiene en el tiempo, la dirección de proyectos gestiona emprendimientos finitos con objetivos específicos. Tanto la administración de empresas como la dirección de proyectos utilizan la planificación, gestión de recursos, ejecución y control para lograr los objetivos. Por lo tanto, el conocimiento de los procesos de administración general es necesario, aunque no suficiente, para asegurar una administración exitosa de los proyectos.

Como veremos a lo largo del libro, existen procesos y herramientas, tales como el Acta de Constitución del Proyecto, la Estructura de Desglose del Trabajo, el Análisis del Valor Ganado, entre otras, que son específicas de la dirección de proyectos.

---

<sup>2</sup> Término del Glosario del Project Management Institute, A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Sixth Edition, Project Management Institute, Inc., 2017.

## Contexto de la dirección de proyectos

Los proyectos están incluidos dentro de un contexto más amplio. En primer lugar, los proyectos, programas o portafolios deberían estar alineados con el **plan estratégico** de la compañía para facilitar la gestión y éxito de los mismos.

### Contexto de la dirección de proyectos



Un **portafolio** puede incluir distintos programas y/o proyectos alineados sobre un mismo objetivo estratégico. Por ejemplo, un Holding podría tener programas y proyectos organizados bajo portafolios según diferentes unidades de negocio como podría ser: Shopping, Préstamos, Construcción, etc.

Un **programa** es un conjunto de proyectos relacionados que se gestionan en conjunto para alcanzar beneficios que no se podrían obtener si se gestionan por separado. Por ejemplo, un Programa de "Ciudad Productiva" podría estar formado por proyectos complementarios de "Infraestructura", "Capacitación" y "Financiamiento". Cabe destacar que un gran proyecto de miles de millones de dólares de inversión no necesariamente es un programa, sino un mega-proyecto.

No todo **proyecto** pertenece siempre a un programa o portafolio. Por ejemplo, existen proyectos independientes que forman parte de un portafolio sin estar vinculados a un programa; o proyectos transversales a la organización (ej. cambio de un sistema informático) que no pertenecen a ningún portafolio o programa.

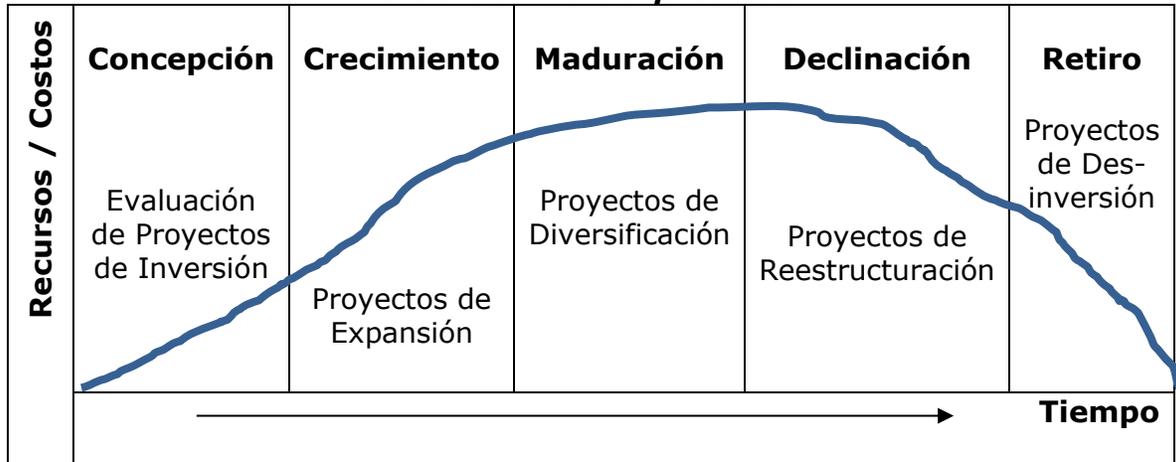
Cuando las organizaciones implementan de manera estructurada sus estrategias, a través de proyectos, programas y portafolios, se dice que trabajan con una **Dirección de Proyectos Organizacional** (OPM).

*📖 Este libro se enfoca en la dirección de proyectos. El PMI® tiene certificaciones sobre Portafolios y Programas, que no son objeto de este libro.*

**Ciclo de vida del proyecto**

No debemos confundir ciclo de vida del proyecto con el ciclo de vida de un producto. El **ciclo de vida del producto** es el tiempo que transcurre desde la concepción del producto hasta su retiro del mercado. Generalmente a lo largo del ciclo de vida de un producto se originan distintos tipos de proyectos como se esquematiza en el gráfico a continuación.

**Ciclo de vida del producto**



El **ciclo de vida del proyecto** se refiere a las distintas fases del proyecto desde su inicio hasta su fin. En el gráfico a continuación podemos ver distintos ejemplos de fases de proyectos.

**Ciclo de vida de distintos proyectos**

<i>Proyectos de Inversión</i>				
<b>Fase 1</b> Idea	<b>Fase 2</b> Perfil	<b>Fase 3</b> Pre-factibilidad	<b>Fase 4</b> Factibilidad	<b>Fase 5</b> Inversión
<i>Proyectos de Construcción</i>				
<b>Fase 1</b> Factibilidad	<b>Fase 2</b> Planificación	<b>Fase 3</b> Diseño	<b>Fase 4</b> Producción	<b>Fase 5</b> Lanzamiento
<i>Proyectos de Sistemas Informáticos</i>				
<b>Fase 1</b> Análisis	<b>Fase 2</b> Diseño	<b>Fase 3</b> Codificación	<b>Fase 4</b> Pruebas	<b>Fase 5</b> Instalación
<i>Proyectos con metodologías Ágiles</i>				
<b>Iteración 1</b> Análisis- Desarrollo- Lecciones	<b>Iteración 2</b> Análisis- Desarrollo- Lecciones	<b>Iteración 3</b> Análisis- Desarrollo- Lecciones	<b>Iteración 4</b> Análisis- Desarrollo- Lecciones	<b>Iteración ...</b> Análisis- Desarrollo- Lecciones
→				<b>Tiempo</b>

Cada fase del proyecto por lo general termina con un entregable o lección aprendida que habilita o no a continuar con la siguiente fase. Por ejemplo, si el patrocinador no aprobó el estudio de factibilidad, no podremos comenzar con la fase de inversión.

*✍ En el examen no hay preguntas en profundidad sobre la terminología específica de las FASES utilizadas en cada industria.*

Por lo general existen dos tipos de interrelación entre las fases de un proyecto:

- **Predictivo:** hasta que no finaliza la fase predecesora, no comienza su sucesora. Este ciclo de vida consiste en seguir un plan desde el inicio hasta el cierre del proyecto. En estos casos, el alcance, tiempo y costo están bien definidos en las fases iniciales del proyecto (inicio, planificación). El ciclo predictivo se suele utilizar cuando la frecuencia en las entregas del bien o servicio y los cambios del mercado son bajos.
- **Adaptativo:** al finalizar la fase A comienza B, y al finalizar B comienza nuevamente A, y así sucesivamente. Por lo general se subdivide el proyecto en menores entregables y cada entregable es gestionado como un mini-proyecto para ir entregando valor al cliente en pocas semanas. Antes de comenzar con cada iteración, el alcance detallado de esa iteración está definido. Existen tres variaciones del ciclo adaptativo:
  - **Iterativo:** el alcance preliminar se establece de manera temprana, mientras que el tiempo y costo de cada fase se va definiendo con iteraciones a medida que avanza la ejecución del proyecto. En las primeras iteraciones se va construyendo un borrador del producto final mediante el análisis-desarrollo-reflexión y en las fases sucesivas se va agregando calidad al producto con más análisis-desarrollo-reflexión. Al comenzar no hay certeza absoluta sobre el alcance detallado del producto final, sino que se va construyendo a medida que se avanza y se va viendo el desarrollo del producto.
  - **Incremental:** al inicio hay una idea completa sobre el alcance del producto o servicio final. En las primeras iteraciones se entrega una funcionalidad básica y se va agregando mayor funcionalidad al producto a medida que avanzan las fases del proyecto. Los entregables de cada fase pueden ser utilizados inmediatamente por el cliente.
  - **Ágil:** combina ciclos iterativos e incrementales, realizando iteraciones sobre un producto para obtener entregables finales listos para usar. Este tipo de interrelación es muy utilizado cuando la frecuencia de las entregas y la incertidumbre del mercado son altas. Hay diferentes enfoques que utilizan metodologías ágiles como Kanban, Scrum, Crystal, etc.

*✍ Los ciclos predictivos están orientados al plan, mientras que los ciclos adaptativos están orientados al cambio.*

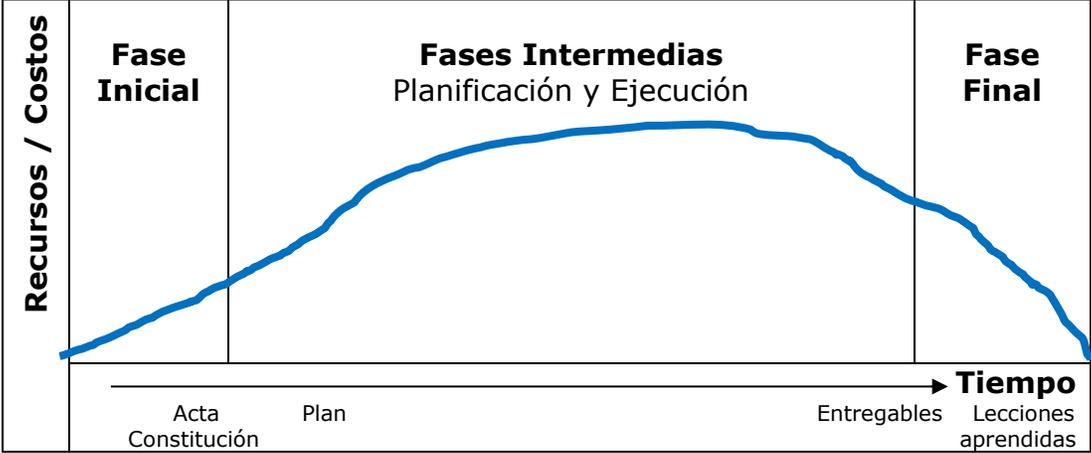
También podemos encontrar ciclos de vida de proyectos con una interrelación “**híbrida**” que utiliza fases predictivas para los componentes conocidos del proyecto y fases adaptativas para los componentes inciertos que requieren de mayor aprendizaje y mejora continua.

☞ Los ciclos de vida para un proyecto varían según la industria, tipo de proyecto, restricciones, cultura organizacional, etc.

**Ejemplo de ciclo de vida predictivo vs adaptativo**

<i>Predictivo</i>			
Inicio	Planificación	Ejecución	Cierre
<i>Adaptativo</i>			
Planificación Ejecución Cierre	Planificación Ejecución Cierre	Planificación Ejecución Cierre	Planificación Ejecución Cierre
			<b>tiempo</b>

En el gráfico a continuación se presenta un ciclo de vida predictivo de un proyecto, indicando el uso de recursos y costos en cada una de sus fases.



Por lo general en la fase inicial de un proyecto con ciclo de vida predictivo se utilizan pocos recursos, lo que implica bajos costos, en las etapas intermedias se consume la mayor parte del presupuesto y en la fase final el costo es relativamente bajo.

¿En qué fase del proyecto hay mayor nivel de incertidumbre?

La certeza de alcanzar un proyecto exitoso aumenta a medida que avanza el proyecto, por lo que en las fases iniciales existe un mayor nivel de incertidumbre.

¿En qué fase del proyecto los interesados tienen mayor influencia?

En un ciclo de vida predictivo, al inicio es cuando más pueden influir con cambios. Por ejemplo, es más fácil derribar una pared del segundo piso en el plano, que derribarla cuando el edificio ha avanzado hasta el quinto piso. Por otro lado, en un ciclo de vida adaptativo, los interesados pueden seguir influyendo con cambios y mejora continua a lo largo de todo el proyecto.

 En el ciclo de vida predictivo, el costo de los cambios aumenta a medida que avanza el proyecto.

 **Ejercicio 2.1 – Ciclos de vida**

¿Cuál sería el ciclo de vida recomendado para cada una de las situaciones que se presentan en la tabla a continuación? ¿Predictivo o Adaptativo?

Situación	Ciclo de vida
Desarrollar un plan para entregar un único entregable final con el alcance detallado por el cliente	
El alcance y sus requisitos ya están definidos antes que comience el desarrollo del producto	
El cliente se involucra de manera continua en la definición del alcance del proyecto	
El cliente va a dar una retroalimentación sobre los avances del proyecto involucrándose en algunos hitos específicos	
El producto que quiere el cliente no existe en el mercado, sólo se tiene una vaga idea de lo que se quiere solucionar	
El monitoreo de riesgos debe seguir un plan de gestión integral del proyecto	
Es necesario mitigar cambios para evitar sobre-costos durante el desarrollo del bien o servicio	
Los cambios que soliciten los interesados se van a incorporar de manera continua durante la ejecución del proyecto	
Los costos de los entregables se determinan durante la ejecución del proyecto	
Los costos del entregable final deben estimarse antes de la ejecución para poder presentarse en una licitación	
Los requisitos del producto se irán definiendo a medida que avance la ejecución del proyecto	
Los riesgos y costos de cada cambio podrían aumentar a medida que avance el proyecto	

 Dedicar 5 minutos a desarrollar la respuesta.

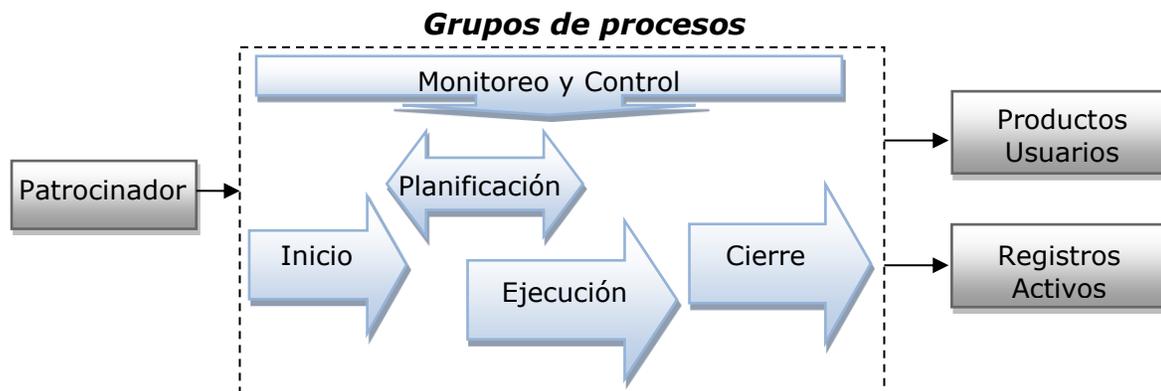
**Respuesta ejercicio 2.1**

Situación	Ciclo de vida
Desarrollar un plan para entregar un único entregable final con el alcance detallado por el cliente	Predictivo
El alcance y sus requisitos ya están definidos antes que comience el desarrollo del producto	Predictivo
El cliente se involucra de manera continua en la definición del alcance del proyecto	Adaptativo
El cliente va a dar una retroalimentación sobre los avances del proyecto involucrándose en algunos hitos específicos	Predictivo
El producto que quiere el cliente no existe en el mercado, sólo se tiene una vaga idea de lo que se quiere solucionar	Adaptativo
El monitoreo de riesgos debe seguir un plan de gestión integral del proyecto	Predictivo
Es necesario mitigar cambios para evitar sobre-costos durante el desarrollo del bien o servicio	Predictivo
Los cambios que soliciten los interesados se van a incorporar de manera continua durante la ejecución del proyecto	Adaptativo
Los costos de los entregables se determinan durante la ejecución del proyecto	Adaptativo
Los costos del entregable final deben estimarse antes de la ejecución para poder presentarse en una licitación	Predictivo
Los requisitos del producto se irán definiendo a medida que avance la ejecución del proyecto	Adaptativo
Los riesgos y costos de cada cambio podrían aumentar a medida que avance el proyecto	Predictivo



## Grupos de procesos

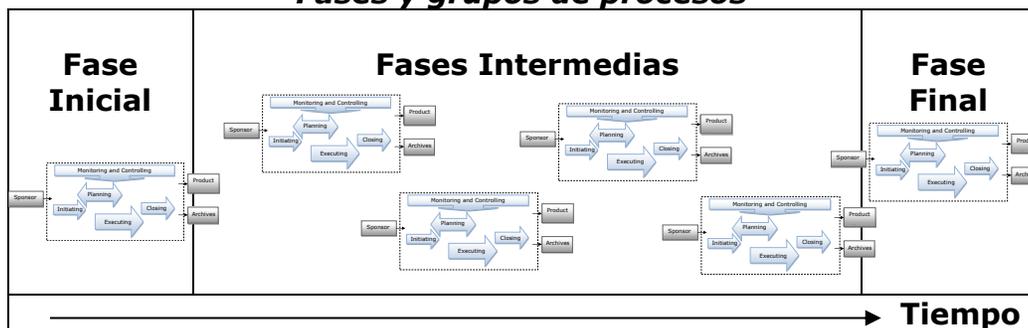
No debemos confundir el ciclo de vida del proyecto con los cinco grupos de procesos: inicio, planificación, ejecución, monitoreo-control y cierre.



Cada fase del ciclo de vida del proyecto puede ser considerada como un proyecto.

*✍ En grandes proyectos los cinco grupos de procesos podrían repetirse para cada fase del proyecto.*

### Fases y grupos de procesos



Cada uno de los grupos de procesos tiene procesos específicos con sus entradas, herramientas y salidas, como desarrollaremos a lo largo de este libro.

*✍ Todo proyecto requiere procesos.*

Los procesos a lo largo del ciclo de vida del proyecto podrían ser:

- ✓ **Únicos** como por ejemplo “Desarrollar el Acta de Constitución” o “Cerrar el proyecto”;
- ✓ **Periódicos** como por ejemplo la “Adquisición de Recursos”;
- ✓ **Continuos** como podría ser la “Definición de actividades” en proyectos con ciclo de vida adaptativo.

## Áreas del conocimiento

Para ser un buen DP hay que conocer distintas áreas específicas de la dirección de proyectos.

Con base en la Guía del PMBOK® existen diez áreas del conocimiento:

1. Gestión de la Integración
2. Gestión del Alcance
3. Gestión del Cronograma
4. Gestión del Costo
5. Gestión de la Calidad
6. Gestión de los Recursos
7. Gestión de las Comunicaciones
8. Gestión de los Riesgos
9. Gestión de las Adquisiciones
10. Gestión de los Interesados

La gestión de la integración cubre las otras nueve áreas del conocimiento.

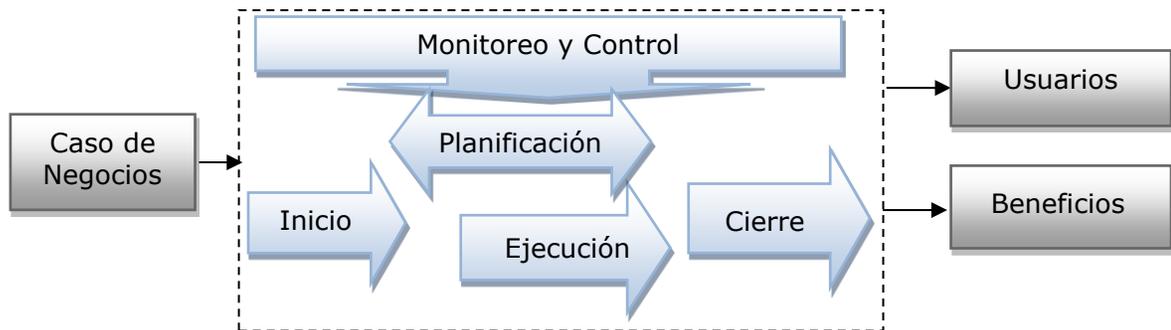
Estas nueve áreas no son islas independientes entre sí, sino que generalmente están todas interrelacionadas.



A partir del capítulo cuatro de este libro, desarrollaremos en profundidad las áreas de conocimiento de la dirección de proyectos con sus respectivos procesos.

## Caso de negocios

Como veremos más adelante, un proyecto suele comenzar con el desarrollo de un Acta de Constitución durante el grupo de procesos de iniciación. Sin embargo, una de las entradas antes de comenzar con la iniciación de un proyecto es el Caso de Negocios.



El **caso de negocios** es un documento detallado que ayuda a justificar si es conveniente o no realizar una inversión en la organización. En este documento generalmente se incluye lo siguiente:

- ✓ Definición del problema u oportunidad de mercado
- ✓ Visión general del proyecto y su alineación con los objetivos estratégicos de la organización
- ✓ Impacto del proyecto sobre los resultados de negocio
- ✓ Análisis de alternativas
- ✓ Análisis costo beneficio y retorno de la inversión <sup>3</sup>

El DP podría participar o no en la elaboración del caso de negocios, que representa la base estructural que justifica el "porqué" de un proyecto.

Si bien los estudios de factibilidad económica del caso de negocios suelen ser uno de los capítulos más importantes, la alta gerencia no tomará decisiones de inversión considerando solamente factores económico-financieros. Al momento de decidir si se llevará a cabo o no un proyecto, otras consignas a considerar suelen ser:

- ✓ ¿Cuáles son los riesgos de realizar ese proyecto?
- ✓ ¿Cuál sería el costo y riesgos de no hacer nada?
- ✓ ¿La inversión está alineada con las prioridades de la organización?
- ✓ ¿Qué nivel de precisión tienen los datos utilizados en el análisis?

<sup>3</sup> Para mayor información sobre estos temas se puede consultar el libro "Evaluación Financiera de Proyectos" de Pablo Lledó.

✓ ¿Qué otras alternativas se consideraron? ¿Son suficientes?

En algunas organizaciones el DP no participa en la selección del proyecto que se va a llevar a cabo. La alta gerencia o el Director de Portafolio o Programas puede ser quien aplique algún criterio para elegir entre distintos proyectos.

Algunas herramientas para la selección de proyectos durante el análisis de alternativas en el caso de negocios son:

- Métodos de **medición de beneficios**: modelos de calificación, contribución de beneficios, modelos económicos (VAN, TIR), etc.
- **Modelos matemáticos**: programación lineal, programación entera, programación dinámica, selección con múltiples objetivos, etc.



### **Ejercicio 2.2 – Selección de proyectos por medición de beneficios**

Tienes que elegir entre tres alternativas de proyectos (A, B, C) para diversificar los productos de tu empresa. Para ello vas a aplicar un modelo de medición de beneficios donde incluirás distintos criterios para tener en cuenta en la selección.

Los criterios a evaluar para la selección del proyecto son los siguientes:

- 1º - Rentabilidad según TIR (lo más importante)
- 2º - Incremento de la participación de mercado (muy importante)
- 3º - Mejoras en la imagen empresarial (importante)
- 4º - Adquisición de nuevos conocimientos (poco importante)

El equipo de Finanzas ha determinado que la tasa interna de retorno (TIR) es excelente para las alternativas B y C, y muy buena para la alternativa A.

El departamento de Comercialización estima que el incremento en la participación de mercado es excelente para la alternativa A y C, y muy buena para B.

La Gerencia General informó que la mejora en la imagen empresarial es muy buena en B y C, y buena en A.

La Gerencia de Recursos Humanos dijo que la adquisición de nuevos conocimientos es excelente en A y B y buena en C.

¿Qué proyecto seleccionarías como el mejor? ¿Por qué?



Dedica 10 minutos a desarrollar la respuesta.

## ❖ Respuesta a Ejercicio 2.2

En primer lugar los directivos de la empresa deberían asignar un peso relativo a cada uno de los criterios que quieren medir acorde a sus prioridades. Por ejemplo:

- 1º - Rentabilidad = 40%
- 2º - Participación = 30%
- 3º - Imagen = 20%
- 4º - Conocimientos = 10%

Cabe destacar que la suma de todos estos criterios debe ser 100% y en nuestro ejemplo, el peso relativo a "rentabilidad" debe ser superior a "participación", "participación superior a "imagen" e "imagen superior a conocimientos".

Por otro lado, se suele asignar una escala numérica a cada calificación. Por ejemplo:

- Excelente = 5
- Muy bueno = 4
- Bueno = 3
- Regular = 2
- Malo = 1

Por último, se puede utilizar una tabla como se presenta a continuación para calcular el promedio ponderado de cada proyecto multiplicando el peso relativo de cada criterio por su calificación.

CRITERIO	Peso	Proyecto A		Proyecto B		Proyecto C	
		Calif.	Puntos	Calif	Puntos	Calif.	Puntos
1º Rentabilidad	40%	4	1.6	5	2.0	5	2.0
2º Participación	30%	5	1.5	4	1.2	5	1.5
3º Imagen	20%	3	0.6	4	0.8	4	0.8
4º Conocimientos	10%	5	0.5	5	0.5	3	0.3
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>		<b>4.2</b>		<b>4.5</b>		<b>4.6</b>

En este ejemplo deberíamos seleccionar el proyecto C por ser el de mayor promedio ponderado (4.6 puntos).

Nota: la empresa podría fijar una política donde no se puede seleccionar un proyecto que tiene algún criterio "regular" o "malo", independientemente del puntaje ponderado que obtenga.

 **Ejercicio 2.3 – Selección de proyectos con programación lineal**

En el portafolio de su empresa se están analizando siete proyectos de inversión independientes entre sí. Todos los proyectos tienen un retorno de la inversión positivo, por lo que es recomendable cualquiera de ellos para su implementación. Sin embargo, la empresa no cuenta con recursos suficientes para invertir en todos ellos.

¿Cuál será el portafolio de proyectos óptimos para invertir, si sólo dispone de \$4.700?

Proyecto	Inversión	VAN*	Proyecto	Inversión	VAN*
A	\$1000	\$307	E	\$1600	\$360
B	\$300	\$155	F	\$2200	\$152
C	\$1500	\$367	G	\$400	\$133
D	\$800	\$76			

\* VAN: Valor actual neto

No pierdas tiempo en desarrollar esta respuesta, sigue directamente leyendo la solución a continuación.

 **Respuesta a Ejercicio 2.3**

Para buscar la combinatoria óptima de proyectos se aplicará programación lineal con un objetivo sujeto a restricciones. Para ello se utilizará la herramienta "Solver", complemento del programa Excel.

Objetivo: maximizar la sumatoria del VAN de los proyectos

Restricciones:

- La sumatoria de inversión debe ser menor o igual a \$4.700
- No se puede hacer un proyecto parcial
- No se puede repetir un mismo proyecto

Luego, se realizan cientos de iteraciones con la herramienta Solver y se obtiene el siguiente portafolio óptimo de proyectos: A, B, C y E.

Proyecto	Inversión	VAN	Variable	Inversión*	VAN*
A	1000	307	1	1.000	307
B	300	155	1	300	155
C	1500	367	1	1.500	367
D	800	76	-	-	-
E	1600	360	1	1.600	360
F	2200	152	-	-	-
G	400	133	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>7.800</b>	<b>1.550</b>		<b>4.400</b>	<b>1.189</b>

En el portafolio óptimo de proyectos se invertirán \$4.400 y se alcanzará un VAN agregado de \$1.189.

No es objeto de este libro profundizar en la utilización de Solver, pero usted puede verificar que con cualquier otra combinatoria de proyectos y dada la restricción presupuestaria, la suma del VAN sería inferior. <sup>4</sup>

 *El DP podría no estar involucrado en los procesos de selección de proyectos, esto es algo que realiza la alta gerencia.*

En caso que un proyecto sea aprobado para su realización, será necesario realizar un **plan de gestión de los beneficios** que obtendrá el proyecto una vez finalizado su plazo de ejecución. En este plan se incluyen respuestas a preguntas tales como:

- ✓ ¿Cuándo ocurrirán los beneficios?
- ✓ ¿Cómo serán esos beneficios? ¿Tangibles y/o intangibles?
- ✓ ¿Serán sostenibles esos beneficios a través del tiempo? ¿O será necesario volver a invertir?
- ✓ ¿Cómo se alinearán los beneficios con las nuevas estrategia del negocio?
- ✓ ¿Con qué métricas se evaluará el impacto de los beneficios?
- ✓ ¿Quiénes serán los responsables del seguimiento y medición de esos beneficios?

El DP podría participar o no en la medición de los beneficios una vez que finaliza el cierre del proyecto.

 *El caso de negocios y el plan de gestión de beneficios, suelen llamarse Documentos de Negocios.*



<sup>4</sup> La herramienta Solver no es tema del examen PMP®. Más información sobre esta herramienta en [www.pablolledo.com/videos](http://www.pablolledo.com/videos).

## Proyecto exitoso

Si bien las técnicas de dirección de proyectos se utilizan desde hace varios siglos, por ejemplo para la construcción de las Pirámides de Egipto, el auge y desarrollo de herramientas específicas comenzó a profundizarse a partir de 1960.

En la década del 60 se definía al éxito de un proyecto sólo basado en su **calidad**. O sea, un proyecto que cumpliera con los objetivos de calidad preestablecidos se lo definía como exitoso.

Luego, a partir de la década del 80 se define un proyecto exitoso cuando, además de cumplir con la calidad, cumplía con los **plazos** y **presupuesto** definidos en el plan del proyecto.

Como si esto fuera poco, a partir de la década del 90 no alcanza con cumplir la calidad, plazos y presupuesto para el éxito de un proyecto. Sino, que además de estos objetivos mínimos, es necesario que el proyecto cumpla con la "**satisfacción del cliente**". ¿De qué serviría un proyecto de una calidad excepcional, que se finalizó en el plazo previsto utilizando los recursos preestablecidos, si luego, no genera los beneficios que se habían estimado?

A estas cuatro características de proyecto exitoso deberíamos agregar también la "**sostenibilidad** o cuidado". O sea, no podríamos definir como exitoso un proyecto que cumplió con parámetros técnicos de calidad, cronograma, presupuesto y satisfacción de cliente, si no fuimos capaces de preservar el medio ambiente o los miembros del equipo durante la ejecución del proyecto. Por ejemplo, si el proyecto fue tan exigente que para cumplir con los parámetros técnicos, todos los miembros del equipo terminaron muy desgastados físicamente y/o peleados entre ellos, seguramente no podremos volver a utilizar estas personas en proyectos similares, por lo que la definición de proyecto exitoso podría verse opacada.

Por ende, hasta nuestros días, para que un proyecto sea exitoso debería considerar los siguientes requisitos:

- ◆ Alcance de calidad
- ◆ Plazo
- ◆ Presupuesto
- ◆ Beneficios del proyecto (Objetivos del cliente)
- ◆ Sostenibilidad

La clave de un proyecto exitoso será definir claramente cuáles son los principales parámetros de éxito durante las fases iniciales del proyecto. Por ejemplo, si se define como principal criterio de éxito construir el edificio más alto del mundo, ese proyecto podría demorar más de lo estimado originalmente con un sobrecosto y sin embargo, ser un proyecto exitoso al cumplir con el principal objetivo de alcance que tenía el cliente.

## Objetivos del proyecto y las restricciones

Las principales características de los objetivos de un proyecto son los siguientes:

- ✓ Se establecen al Inicio
- ✓ Se perfeccionan durante la Planificación
- ✓ Son responsabilidad del Director del Proyecto
- ✓ Son **SMART** (Specific, Measurable, Achievable, Result-oriented, Time-limited): específicos, medibles, alcanzables, orientado a resultados y con fecha límite de ejecución.

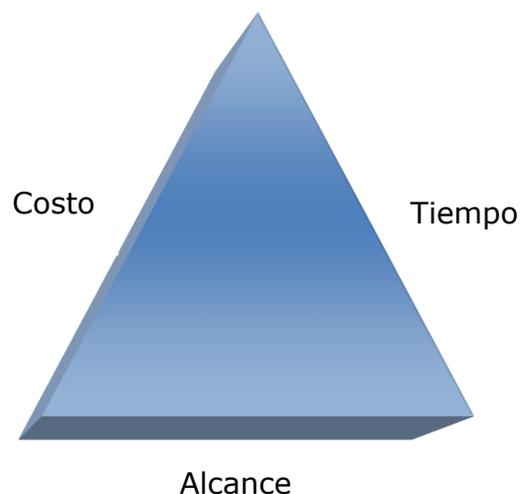
¿Cómo sabemos si el proyecto está completo? Simplemente, tenemos que analizar si se cumplieron los objetivos.

¿Te diste cuenta que la palabra "alcanzables" estaba subrayada? En varias organizaciones se aplica una mala práctica de colocar objetivos irrealistas e inalcanzables para que las personas se esfuercen más. Por ejemplo, *"le dije que debe vender 100 unidades para que venda por los menos 50, porque si le decía 50 luego vendía 25. Este tipo de política lo único que hace es bajar la moral del equipo de proyectos y va en contra de alcanzar proyectos exitosos."*

Por otro lado, a veces escuchamos frases tales como *"lo quiero listo para ayer y no podrás superar un presupuesto de \$1"*. Este sería un ejemplo claro de no entender que todo proyecto tiene **restricciones**.

Históricamente las variables de la restricción triple del proyecto eran tres: alcance, tiempo y costo. Veremos más adelante que hoy en día son más de tres variables.

### La restricción triple (tradicional)



Veamos un ejemplo donde la restricción se amplía a cuatro variables teniendo en cuenta la "calidad", variable que antiguamente se incluía junto con el alcance.

El director de proyectos se enfrenta al conflicto de manejar los intereses contrapuestos de estas cuatro variables: alcance, tiempo, costo y calidad. Sólo tres de éstas variables podrán fijarse a la vez.

Si el cliente solicita cierto alcance de las tareas a cubrir con el proyecto, bajo una calidad predeterminada y en cierto plazo, la variable de ajuste será la cantidad de recursos necesarios para hacer el proyecto, incluyendo no sólo los recursos monetarios, sino también los recursos materiales y humanos.

Si las restricciones están dadas en cuanto a tiempo, presupuesto y estándares de calidad, el director del proyecto sólo podrá negociar con los interesados la magnitud del alcance para poder cumplir con los objetivos en tiempo, forma y dentro del presupuesto. Por ejemplo, un proyecto de construcción de un edificio cuyo alcance inicial era de 20 pisos, podrá verse reducido a sólo 10 pisos para poder cumplir con las otras restricciones.

Si a un miembro del equipo le fijan las horas de trabajo, el alcance de las tareas y la fecha de entrega, la variable de ajuste automática de esta persona será la calidad del trabajo.

Por último, si el alcance, calidad y recursos disponibles están predeterminados para un proyecto, el factor tiempo será la variable de ajuste.

Veamos otro ejemplo que consiste en la construcción de un canal con esclusas donde se definió un alcance de tráfico de 600 millones de toneladas por año. Supongamos que el contratista realizó muy bien los cálculos y elevó una oferta muy competitiva que decía: *"se lo entregamos en 10 años por un valor total de \$5.000 millones"*.

Si el Cliente dice: *"Cómo me lo va a entregar en 10 años, iese es una barbaridad! Si no me lo entrega en 5 años no me sirve"*. Frente a esta situación la variable que se podría ajustar es el precio. Por ejemplo, el contratista podría responder: *"lo que usted me pide sólo es viable si agrego más personal, más maquinarias y trabajamos 24 horas por día, por lo que el presupuesto ahora asciende a \$8.000 millones."*

Ahora bien, si el Cliente responde: *"!Usted está loco, ni siquiera puedo pagarle esos \$5.000 que pretendía! Necesito que termine el proyecto en 5 años y dispongo de un presupuesto máximo de \$3.000, arréglese como pueda!"*

Lo que puede ajustarse frente a esta situación sería el alcance. El contratista podría responder: *"Dado el poco tiempo y presupuesto, lo mejor que podemos hacer es un proyecto con capacidad para 400 millones de toneladas por año"*.

Si el Cliente insiste con el alcance original de 600 millones de toneladas año, finalizar en 5 años con un presupuesto de \$3.000 millones, no cabe duda que ese proyecto fracasará con consecuencias como las siguientes:

- ✓ No se cumplirá con todo el alcance original
- ✓ Se agregarán costos que no estaban en el contrato
- ✓ El proyecto será entregado más tarde de lo pactado
- ✓ El proyecto no cumplirá con los parámetros mínimos de calidad
- ✓ El cliente no quedará conforme
- ✓ Etc., etc., etc.

 *Es imposible definir arbitrariamente todas las restricciones del proyecto, ya que alguna variable terminará ajustando por sí sola.*

 *En nuestra empresa trabajamos BIEN, RÁPIDO y BARATO...  
¡Pero Usted puede elegir solamente dos de nuestros atributos!*

Hoy en día en la ecuación de restricciones del proyecto ya no hay sólo tres variables como en el pasado, sino que se incluyen las siguientes seis variables: alcance, tiempo, costo, calidad, recursos y riesgo.

Veamos un ejemplo de la restricción riesgo. Un proyecto podría planificarse con un plazo de 100 días y un costo de \$50.000. Sin embargo, si realizamos un análisis de riesgo cuantitativo y determinamos que la probabilidad de cumplir con ese cronograma es de tan sólo un 5%, dejar el estimado de 100 días y \$50.000 nos dejaría con pocas chances de un proyecto exitoso.

### **Las restricciones del proyecto**



Debemos tener claro al momento de formular el proyecto que no podemos fijar de manera arbitraria todas estas variables, comprendiendo la interrelación entre estos componentes para desarrollar un plan realista y alcanzable.

 *Si cambia un componente de las restricciones del proyecto, el DP debe evaluar el impacto en el resto de las variables.*

## Estructuras de la organización

En las empresas existen distintos tipos de estructuras organizacionales como por ejemplo: Orgánica o simple, Funcional, Multi-divisional, Matricial, Orientada a proyectos, Virtual, PMO e Híbrida.

### Orgánica o simple

Este tipo de organización se suele encontrar en algunas pequeñas y medianas empresas o empresas familiares. En estas estructuras existe un único departamento sin divisiones y todos los miembros del equipo trabajan juntos.

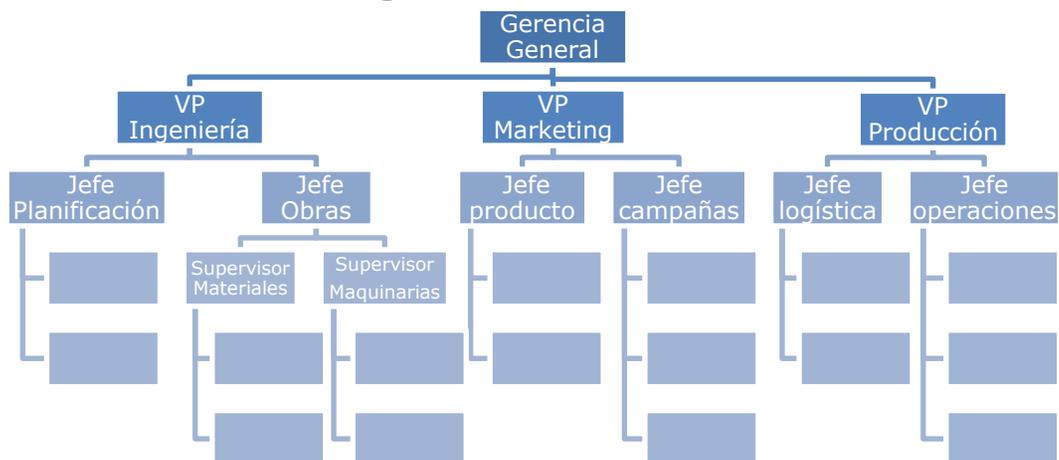
#### Organización Simple



### Funcional

La estructura organizacional más tradicional es la funcional. En este tipo de estructuras jerárquicas con gran centralización, cada empleado tiene un superior y las personas se agrupan por especialidades: ingeniería, marketing, producción, etc.

#### Organización Funcional



Este tipo de organización data de 1920 cuando Henry Ford y luego Frederick Taylor impusieron las teorías de la división del trabajo y la administración de empresas. Si bien las estructuras funcionales fueron muy útiles en el pasado para mejorar la eficiencia en los procesos relacionados con productos de

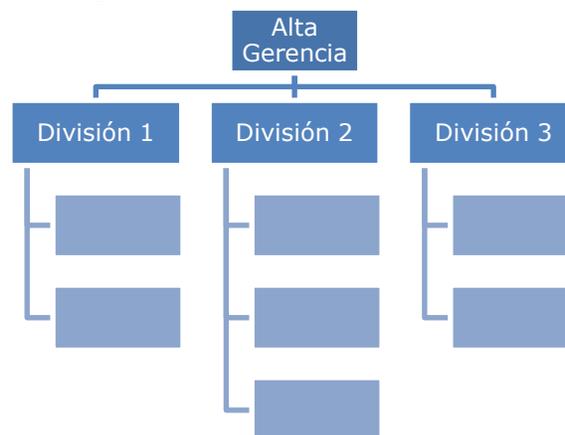
producción masiva, hoy en día no son consideradas el modelo a seguir para una eficiente dirección de proyectos.

Los proyectos originados desde estructuras funcionales tradicionales suelen estar sesgados hacia el enfoque y cultura del departamento funcional que lo patrocina. Por otro lado, cada departamento funcional actúa como si fuera una isla independiente del resto de los departamentos.

## Multi-divisional

En las estructuras multi-divisionales cada departamento es una unidad independiente que tiene autonomía propia. Las divisiones suelen utilizar diferentes criterios como por ejemplo: regiones, productos, marcas, clientes, etc. Cada división descentralizada suele replicar departamentos funcionales y tiene su propia identidad corporativa y un liderazgo independiente.

### **Organización Multi-divisional**



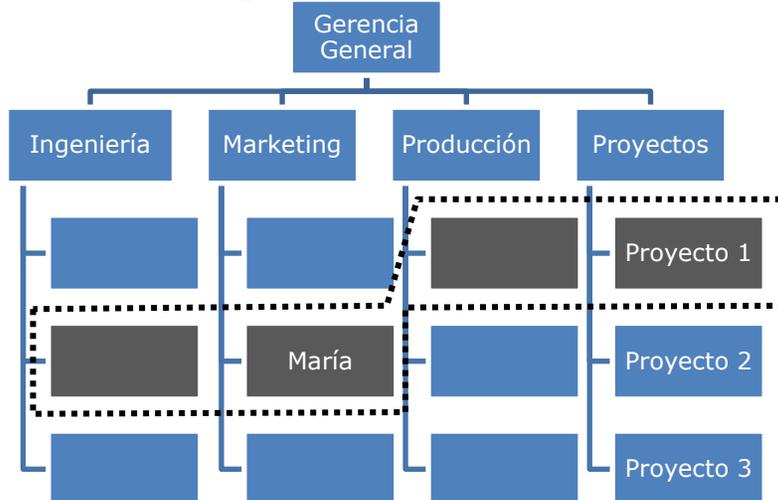
La comunicazione tra le diverse divisioni può essere complicata a causa della competenza interna e delle differenze culturali di ciascuna divisione. Questa organizzazione è anche più costosa da gestire e operare, poiché ogni divisione ha la propria struttura amministrativa.

## Matricial

In un'organizzazione matriciale si mantiene la struttura funzionale ma si crea una struttura organizzata per progetti che utilizza risorse dal resto dell'organizzazione. Per esempio, per il progetto di lanciare un nuovo prodotto sul mercato, l'Ufficio di Gestione dei Progetti (PMO) può nominare un direttore di progetto che formerà un team di lavoro con persone dai diversi dipartimenti funzionali.

No es necesario que exista una PMO en la empresa para tener una estructura matricial. Puede existir un DP trabajando en una estructura matricial que reporte directamente de la gerencia general o a otra gerencia funcional.

### Organización Matricial



En las estructuras matriciales las interrelaciones personales pueden ser más complejas que en una estructura funcional. Por ejemplo, María que trabajaba en el departamento de marketing fue asignada al Proyecto 1. Ella ya tenía bastantes dolores de cabeza con su jefe del departamento de marketing y ahora tendrá que sufrir el doble por la asignación de una nueva jefa, la DP del Proyecto 1.

Si bien este inconveniente de tener dos jefes genera críticas hacia la implementación de estructuras matriciales, este tipo de organización es más beneficiosa para la dirección de proyectos que seguir con las estructuras tradicionales funcionales que datan de 1920.

Las estructuras matriciales suelen ser de tres tipos:

1. **Matricial Fuerte**: si el DP tiene más poder que el gerente funcional
2. **Matricial Débil**: si el gerente funcional tiene más poder que el DP
3. **Matricial Equilibrada**: cuando el DP y el gerente funcional comparten el poder y las decisiones.

El DP debe tener poder y autoridad. En una organización matricial débil, un DP con poca autoridad, más que un DP, podría ser un:

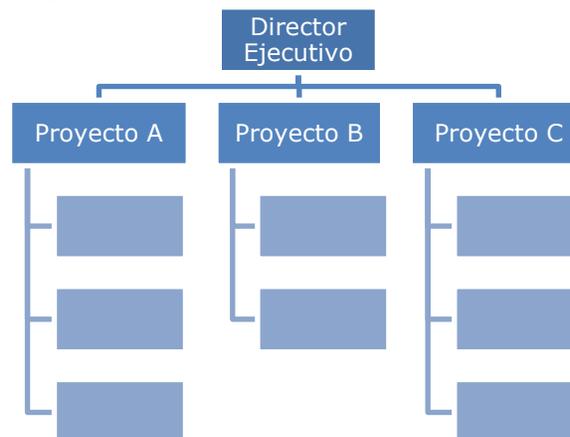
- ✓ **Coordinador**: poca autoridad para tomar decisiones
- ✓ **Gestor o expedidor**: sin autoridad para tomar decisiones

✍ *Una organización matricial ajustada (tight matrix) significa que todos los miembros del equipo trabajan en el mismo lugar físico. Esto no tiene relación con las estructuras matriciales mencionadas en esta sección.*

### Orientada a proyectos (Projectizada)

En las organizaciones orientadas a proyectos los miembros del equipo suelen estar trabajando en el mismo lugar físico con directores de proyecto con gran independencia y autoridad. Este tipo de estructuras se observa en empresas que obtienen sus ingresos principalmente de proyectos. Por ejemplo, grandes empresas de consultoría suelen adoptar este tipo de estructura.

#### **Organización orientada a proyectos**

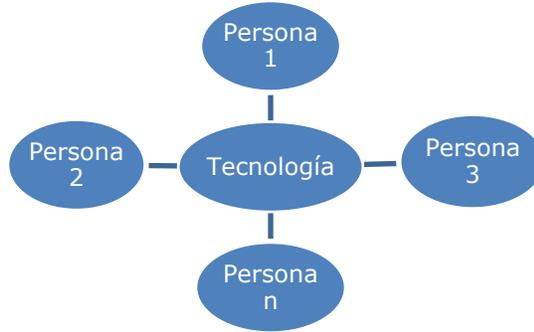


No se justifica que todas las empresas tengan estructuras orientadas a proyectos, como tampoco es óptimo para la dirección de proyectos seguir trabajando con estructuras funcionales rígidas. La estructura organizacional que se recomienda desde el punto de vista de la dirección de proyectos es la matricial.



## Virtual

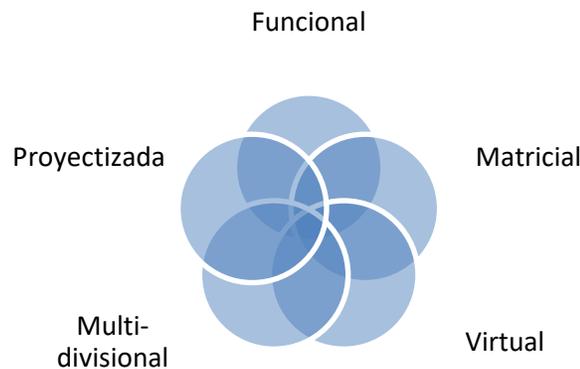
La organización virtual es una estructura que vincula personas y organizaciones mediante las tecnologías de la información, lo que requiere de una gran auto-disciplina para organizar el trabajo por parte de los interesados. Por lo general, con esta organización se reducen costos laborales y se facilita el acceso a las distintas capacidades de los involucrados.



La principal desventaja de las interrelaciones virtuales suelen ser problemas de tipo psicológico por el aislamiento entre los tele-trabajadores. Por su parte, la falta de relaciones cara a cara podría perjudicar la motivación de los miembros del equipo.

## Híbrida

Una estructura organizacional híbrida incluiría una combinación de algunas de las organizaciones mencionadas previamente: funcional, multi-divisional, matricial, proyectizada y virtual.



## PMO

La oficina de gestión de proyectos, programas y portafolios o PMO (Project Management Office) es una entidad de la organización que facilita la dirección centralizada y coordinada de proyectos. La estructura organizacional puede ser un modelo híbrido donde se combinan estructuras funcionales, matriciales o proyectizadas.

Entre los principales roles de la PMO sobre la dirección de proyectos se encuentran:

1. **Soporte**: consultoría, capacitación, plantillas, lecciones aprendidas, etc.
2. **Control**: gobernabilidad, implementar metodologías, gestionar interdependencias entre los proyectos, colaborar en la asignación de recursos compartidos, etc.
3. **Directivo**: asignar directores de proyectos para la ejecución de los mismos desde el inicio y ser responsable del éxito o fracaso de los proyectos.

Tipo de PMO	Control sobre el proyecto	Metodologías de dirección de proyectos
Soporte	Bajo	Recomienda el uso de metodologías
Control	Medio	Asegura que se implementen metodologías
Directivo	Alto	Ejecuta los proyectos con metodologías

No todas las empresas tienen una PMO, pero hay una tendencia a incorporar PMO dentro de las organizaciones para implementar la estrategia corporativa bajo un enfoque eficiente para la dirección de portafolios, programas y proyectos.

Algunas empresas implementan PMOs dentro de los departamentos funcionales de la organización (Finanzas, Informática, Ingeniería, etc.). Estas organizaciones con más de una PMO, también suelen crear una **EPMO** (Enterprise PMO) donde reportan las distintas PMOs.



 **Ejercicio 2.4 – Estructuras de la organización**

- a) Completa en la siguiente tabla la estructura organizacional (Simple, Funcional, Multi-divisional, Matricial débil, Matricial fuerte, Matricial balanceada, Proyectizada, Virtual y PMO) en función del nivel de autoridad del DP y de la autonomía que tiene el DP para disponer de los recursos de la organización.

Autoridad del DP y disponibilidad de recursos				
Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy Alta

- b) Completa en la tabla a continuación las principales ventajas y desventajas de las estructuras organizacionales funcional, matricial y proyectizada en relación a la dirección de proyectos.

<b>+ Ventajas</b>	<b>- Desventajas</b>
Organización Funcional	
Organización orientada a proyectos (Proyectizada)	
Organización Matricial	

 Dedicar 15 minutos a la respuesta antes de seguir leyendo.

**Respuesta ejercicio 2.4**

Autoridad del DP y disponibilidad de recursos				
Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy Alta
Simple Funcional Multi-dimensional	Matricial débil	Matricial balanceada  Virtual	Matricial fuerte	Proyectizada  PMO

<b>+ Ventajas</b>	<b>- Desventajas</b>
<b>Organización Funcional</b>	
+ Un sólo jefe (Gerente funcional) + Organización agrupada por especialidades => especialización	- Proyectos sesgados hacia áreas funcionales - Director de proyectos sin autoridad para gestionar recursos y presupuesto
<b>Organización orientada a proyectos (Proyectizada)</b>	
+ Organización eficiente + Lealtad hacia el proyecto + Comunicaciones más efectivas	- No tener donde ir al finalizar el proyecto - Falta de especialistas - Duplicación de funciones => ineficiente utilización de recursos
<b>Organización Matricial</b>	
+ Control sobre los recursos + Eficiencia en la utilización de recursos + Mejor coordinación del proyecto + Mejor comunicación horizontal y vertical + Al finalizar el proyecto mantengo mi puesto funcional	- Administración adicional - Más complejo de comunicar y controlar - 2 Jefes (DP y Gerente Funcional) - Mayor probabilidad de conflictos - Las prioridades del gerente funcional pueden diferir de las del DP

*✎ En el examen deberías suponer que trabajas en una organización matricial para comparar ventajas y desventajas en relación a una organización funcional.*

*✎ Resumiendo:  
 Funcional = "Islas independientes"  
 Orientada a proyectos = "Sin casa al terminar el proyecto"  
 Matricial = "2 jefes"*

## Rol y competencias del Director del Proyecto

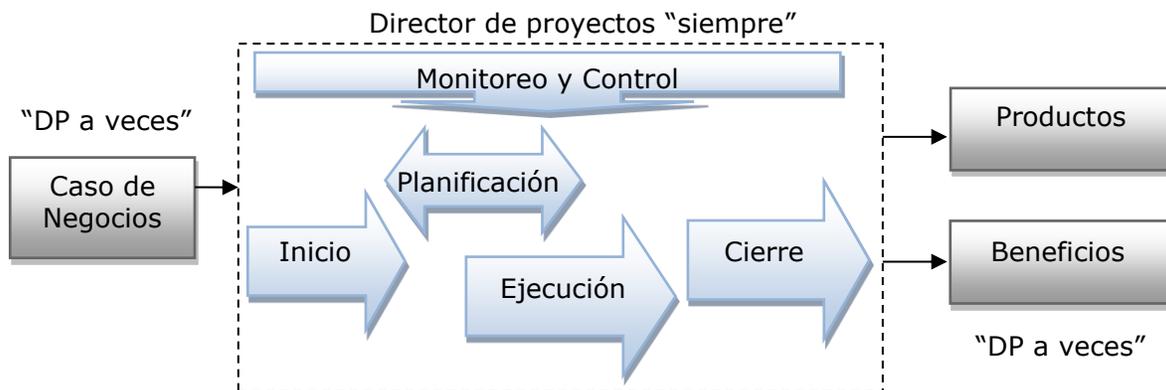
Más allá de los procesos y técnicas que se utilicen en el proyecto, son principalmente las personas las responsables de alcanzar los objetivos del mismo. Por lo tanto, para la eficiente dirección del proyecto es fundamental el rol que cumpla el director del proyecto y las personas involucradas en los equipos de trabajo.

✂ *Los proyectos no son planes, Gantt y planillas de cálculo. Los proyectos son personas. Para un proyecto exitoso es imprescindible que el director del proyecto gestione de manera adecuada el equipo de trabajo.*

El DP es la persona responsable de **coordinar** el proyecto para que se cumpla el resultado esperado participando desde el inicio (Acta de constitución) hasta el cierre del proyecto (Lecciones aprendidas).

En algunos casos, el DP también se involucra de manera temprana antes de la iniciación, participando en actividades como:

- ✓ Análisis estratégico de portafolios
- ✓ Estudios de pre-factibilidad
- ✓ Formulación y evaluación del proyecto de inversión
- ✓ Análisis de negocios y alternativas
- ✓ Elaboración del caso de negocios



Por otro lado, el DP también podría seguir involucrado después del cierre del proyecto en actividades como por ejemplo:

- ✓ Seguimiento y medición de beneficios
- ✓ Evaluación de impactos

Las habilidades generales del DP están relacionadas con la planificación, liderazgo, manejo de relaciones personales, motivación, coordinación, **comunicación**, saber escuchar, etc.

*✍ El DP es como un director de orquesta, donde actúa como líder del equipo para alcanzar los objetivos del proyecto.*

El buen DP comprende rápidamente el problema e implementa las soluciones correctas con gran capacidad para **adaptarse a los cambios** y gestionar las restricciones el proyecto (alcance, tiempo, costo, calidad, recursos, riesgos).

*✍ Una buena decisión fuera de tiempo, podría ser una mala decisión.*

Además, como buen **visionario** detecta con facilidad y optimismo las oportunidades y amenazas del mercado, utiliza la **motivación** y colaboración para formar equipos unidos de trabajo, mantiene la visión de conjunto del proyecto, obtiene consenso para que los interesados claves apoyen el proyecto y no se deja avasallar por detalles minuciosos.

*👉 Un DP comunica lo que debe hacer cada miembro del equipo y verifica que todos estén realizando lo que corresponde.*

Como si todo esto fuera poco, también administra eficientemente su tiempo, sabe que el éxito del proyecto se basa en un buen plan, presupuesto, desempeño y satisfacción al cliente. Pero lo más destacable es que es un excelente **comunicador** de lo que se debe hacer en forma clara, un ambigua y completa.

*✍ Aproximadamente el 90% del tiempo del DP se dedica a la comunicación.*

El DP necesitará **negociar** los acuerdos y **gestionar los conflictos**, ya sea en forma directa o con intermediación de un mediador, con una actitud proactiva para resolver los problemas antes de que empeoren.

*✍ Algunas técnicas de negociación: regatear, tómallo o déjalo, esperar contra oferta, policía bueno - policía malo, fecha límite, etc.*

Los buenos DP tienen gran **integridad** e influencia sobre la organización y foco en el proyecto para hacer que las cosas sucedan. Para ello, es necesario comprender bien la estructura formal e informal de la organización para respetar y ganarse el respeto de todos los interesados.

*✍ Influir es hacer que la gente realice cosas que por sí sola no haría.*

Algunas consideraciones que el DP debe transmitir a su equipo son el **respeto** hacia todos los trabajadores asegurando que cada persona comprenda su responsabilidad y cumpla con las normas de desempeño. Para ello, deberá asignar responsabilidades y delegar autoridad, creando un ambiente donde las personas estén motivadas para el **trabajo en equipo**. Para ello, será importante definir claramente los objetivos individuales y de grupo, recompensando los esfuerzos individuales así como el trabajo en equipo en función de los resultados alcanzados.

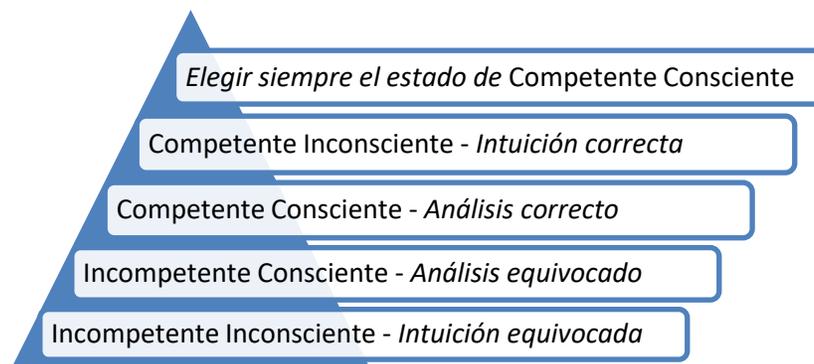
Resumiendo, podríamos decir que las **competencias** del director de proyectos están formadas por un conjunto de capacidades innatas, habilidades adquiridas, destrezas prácticas y una actitud proactiva.

 *Un buen DP tiene la habilidad de hacer que las cosas sucedan*

En relación a los conocimientos o habilidades de un buen DP, según el **triángulo del talento** elaborado por PMI®, un DP debería formarse en tres áreas fundamentales para permanecer competitivo en el complejo y cambiante mundo laboral:

- **Herramientas técnicas** sobre dirección de proyectos
- **Liderazgo** para guiar, motivar y dirigir personas
- **Estrategia y Negocios** para que el proyecto genere beneficios

En el gráfico a continuación se resumen los niveles de competencias que hacen al desarrollo de las habilidades de un buen DP.



Fuentes: Gordon Training International & Process Coaching Center

Por último, los pasos para desarrollar el proceso de **aprendizaje** suelen ser: 1º Obtener datos, 2º Transformar esos datos en información, 3º Analizar la información para desarrollar el conocimiento, 4º Alcanzar la sabiduría.


**Ejercicio 2.5 – Rol del Director de proyectos**

Mencione en la tabla a continuación quién de las siguientes tres personas suele cumplir el rol principal en cada una de esas situaciones: Director de Proyectos (DP), Gerente Funcional (GF) o Analista de negocios (AN).

Situación	Rol
Administrar los recursos compartidos mediante el control	
Análisis de las necesidades de la organización	
Cumplir con objetivos de corto plazo de las operaciones	
Definir y gestionar los requisitos del proyecto	
Definir porqué hay que hacer ese proyecto	
Desarrollar proyectos innovadores mediante la confianza de los miembros del equipo	
Ejercer un poder formal sobre la organización	
Enfocarse en los procesos correctos	
Establecer los proyectos correctos	
Gerenciar el cumplimiento de objetivos en una división de la empresa	
Liderar a miembros del equipo ejerciendo un poder relacional	
Motivar a los miembros del equipo para mitigar conflictos	
Priorización de oportunidades según la visión, capacidad de la empresa, análisis del mercado y cambios tecnológicos	
Resolver problemas	
Ser el vínculo entre el negocio, el proyecto y la operación del producto	
Visión de largo plazo sobre los beneficios estratégicos del proyecto	
Reporte directo al Gerente General	

 Dedicar 10 minutos a la respuesta antes de seguir leyendo.



**Respuesta Ejercicio 2.5**

Director de Proyectos (DP): liderar a los miembros del equipo de proyectos

Gerente Funcional (GF): gerenciar un departamento funcional

Analista de negocios (AN): analizar las necesidades de la organización

Las respuestas de la tabla a continuación no son todas “blanco” o “negro”, también pueden existir varios “grises” donde más de una persona cumpla ese rol. Por ejemplo, tanto el DP como el AN colaboran en definir el porqué de cada proyecto y sus requisitos. Sin embargo, a los fines de estudiar para la certificación PMP® las respuestas con único rol de la tabla, deberían ser de gran utilidad para entender las principales diferencias de roles de estas tres personas.

Situación	Rol
Administrar los recursos compartidos mediante el control	GF
Analizar las necesidades de la organización	AN
Cumplir con objetivos de corto plazo de las operaciones	GF
Definir y gestionar los requisitos del proyecto	AN
Definir porqué hay que hacer ese proyecto	DP
Desarrollar proyectos innovadores mediante la confianza de los miembros del equipo	DP
Ejercer un poder formal sobre la organización	GF
Enfocarse en los procesos correctos	GF
Establecer los proyectos correctos	DP
Gerenciar el cumplimiento de objetivos en una división de la empresa	GF
Liderar a miembros del equipo ejerciendo un poder relacional	DP
Motivar a los miembros del equipo para mitigar conflictos	DP
Priorizar las oportunidades según la visión, capacidad de la empresa, análisis del mercado y cambios tecnológicos	AN
Resolver problemas	GF
Ser el vínculo entre el negocio, el proyecto y la operación del producto	AN
Visión de largo plazo sobre los beneficios estratégicos del proyecto	DP
Reporte directo al Gerente General	GF

## Liderazgo del Director del Proyecto

Entre las cualidades generales del DP se destaca el liderazgo para establecer claramente la visión del futuro y la estrategia necesaria para alcanzarla.

 *Para ser un buen líder hay que ser reconocido como tal.*

Existen varios estilos de liderazgo<sup>5</sup> del DP que dependerán de sus capacidades personales, comunicación, resiliencia, resolución de conflictos, etc.

Entre los **estilos de liderazgo** más populares podemos mencionar:

- ✓ **Autoritario (Directivo)**: supervisión directiva dando instrucciones a sus subordinados o tomando decisiones autocráticas sin consultar.
- ✓ **Paternalista**: brinda asistencia y protege a los miembros del equipo.
- ✓ **Democrático**: comparte la toma de decisiones con los miembros de su equipo buscando consenso en la resolución de problemas.
- ✓ **Dejar hacer (Laissez-faire)**: empodera a los miembros del equipo para que tomen decisiones por sí mismos.
- ✓ **Transaccional**: foco en el cumplimiento de objetivos motivando a los miembros del equipo a través de recompensas y castigos.
- ✓ **Transformacional**: inspirar con un sentido de propósito a los seguidores para cambiar su comportamiento. Estos líderes suelen ser:
  - ✓ **Carismáticos**: inspirador, energético, con gran confianza en sí mismo.
  - ✓ **Considerados**: tienen gran consideración por cada persona individual
  - ✓ **Estimuladores**: gran capacidad para estimular ideas innovadoras
- ✓ **Servicial**: primero se concentran en servir al prójimo para que enriquezcan sus vidas, el liderazgo es secundario.
- ✓ **Interaccional o situacional**: adaptar o combinar diferentes estilos de liderazgo dependiendo de cada situación (ej. autoritario, democrático, transaccional, transformacional, carismático, etc.).

**?** *¿Qué estilo de liderazgo será mejor al inicio del proyecto? ¿Y durante la ejecución?*

- A. Directivo
- B. Democrático
- C. Dejar hacer (laissez-faire)
- D. Transaccional

<sup>5</sup> Goleman, Daniel. Leadership that gets results (2000). Desarrolló los estilos de liderazgo autoritario, paternalista, democrático, laissez-faire, transaccional y transformacional.

☞ Durante la ejecución del proyecto el DP tiene bastante información como para tomar decisiones sin Consenso. Cada vez que hay un problema no debe llamar a una reunión para buscar Consenso.

Durante el grupo de procesos de inicio, es necesario un estilo de liderazgo directivo para marcar el rumbo del proyecto. A medida que se avanza sobre los procesos de planificación y ejecución, el estilo de liderazgo podrá ser situacional (ej. democrático, dejar hacer, transaccional).

**Ejemplo de Liderazgo situacional**

Liderazgo centrado en el jefe +++ Uso de autoridad - - -		Liderazgo centrado en subordinados - - - Libertad / Empoderamiento		
+++				
El DP toma una decisión y la anuncia	El DP vende la decisión	El DP presenta una decisión tentativa sujeta a cambios	El DP define los límites y pide a otros que tomen la decisión	El DP permite a empleados operar dentro de los límites definidos por un superior

**Liderazgo Situacional (Hersey Blanchard)**



☞ El DP debería aplicar diferentes estilos de liderazgo dependiendo de cada situación.

## Ejercicio 2.6 – Tipos de personalidad

En base a su liderazgo como director de proyectos, complete la siguiente tabla con su tipo de personalidad. Puntaje: 1 (poco), 2 (medio), 3 (alto).

Personalidad	1 a 3
Auténtico: verdadero por sus características propias	
Cortés: atento, educado, se comporta de acuerdo a las normas	
Creativo: posee y estimula la capacidad de innovación	
Cultural: sensible hacia otras culturas, normas y creencias	
Emocional: habilidad para percibir los sentimientos de los demás	
Gerencial: foco en el cumplimiento de los objetivos	
Intelectual: pensamiento crítico, investigación y reflexión	
Político: interrelaciones personales para hacer que las cosas sucedan	
Servicial: dispuesto a complacer y servir a otros	
Sistémico: observar el conjunto en vez de dividirlo en partes aisladas	
Social: habilidad para entender y gestionar personas	

 Dedicar 3 minutos a completar los puntajes en la tabla con tu personalidad.

### Respuesta Ejercicio 2.6

Los buenos directores de proyectos deben tener excelentes capacidades de liderazgo con un puntaje medio-alto en todos los tipos de personalidad presentados para alcanzar proyectos exitosos.

Si bien el liderazgo requiere del uso de poder para influenciar en las acciones de los miembros del equipo, no deberíamos confundir los estilos de liderazgo con los tipos de poder.<sup>6</sup>



<sup>6</sup> French, John y Bertram, Raven. Five forms of power (1959). Desarrollaron los tipos de poder: recompensa, coercitivo, legítimo, experto y referente. En 1965 agregan el poder de información.

Entre los principales **tipos de poder** podemos mencionar:

- ✓ **Recompensa**: autoridad para manejar los premios
- ✓ **Coercitivo o Penalidad**: autoridad para manejar los castigos
- ✓ **Legítimo o Formal**: posición jerárquica en la organización
- ✓ **Experto**: reconocido por sus conocimientos y formación
- ✓ **Referente**: admiración del discípulo para seguir el ejemplo del maestro
- ✓ **De Información**: poder de control y distribución de información
- ✓ **Relacional**: relacionarse con interesados y desarrollar alianzas
- ✓ **Gratificación**: gratificar a las personas con agradecimientos
- ✓ **Presión**: limitar la libertad de elegir
- ✓ **Culpabilidad**: imponer una obligación o sentido del deber
- ✓ **Persuasión**: convencer a una persona mediante argumentos para que piense de una determinada manera o haga cierta cosa
- ✓ **Evitar**: excusarse a participar en la toma de decisiones
- ✓ **Situacional**: poder que se obtuvo de una situación anormal (ej. renuncia de un miembro del equipo)



*¿Cuál es el mejor tipo de poder?*

- A. Experto
- B. Recompensa
- C. Legítimo o Formal
- D. Coercitivo

Generalmente se suele pensar que el mejor tipo de poder es el formal, pero esto no es correcto. Por ejemplo, es más importante si el DP es reconocido por sus conocimientos (experto), que si tiene una tarjeta personal que indica que es el vice-presidente de operaciones.

 *Los mejores tipos de poder son "experto" o "recompensas", mientras que el peor tipo de poder es el "coercitivo" que utiliza la penalidad y castigos.*



**Generalizaciones de la Guía del PMBOK®**

Existen ciertas generalizaciones implícitas en la Guía del PMBOK® que deberías tener en cuenta para ser un buen director de proyectos (DP). Algunos de estos supuestos podrán parecer poco realistas, pero los buenos DP con años de experiencia en la profesión tienen en cuenta todas estas características para alcanzar proyectos exitosos.

A continuación se resumen las 10 generalizaciones más importantes:

1. La empresa ha definido y utiliza políticas y procesos para la dirección de proyectos.
2. Siempre tenemos información histórica disponible de proyectos similares, que será utilizada para planificar el futuro proyecto.
3. El DP es asignado durante el inicio del proyecto, tiene poder y autoridad, y su rol es prevenir problemas, no tratarlos.
4. Los interesados claves son identificados antes que comience el proyecto.
5. La estructura de desglose del trabajo es la base de toda planificación.
6. En ciclos de vida predictivos, las estimaciones de tiempo y costo no han finalizado sin un análisis de riesgo. En ciclos adaptativos, estas estimaciones serán progresivas con varias iteraciones.
7. El DP define métricas para medir calidad antes de comenzar el proyecto.
8. Cada área del conocimiento tiene su plan: alcance, cronograma, costo, calidad, recursos, comunicaciones, riesgos, adquisiciones e interesados.
9. El Plan es aprobado por todos, es realista y todos están convencidos que se puede lograr.
10. Todo proyecto se cierra con lecciones aprendidas.

*📌 Recordar muy bien estas generalizaciones al momento de prepararte para rendir el examen PMP®. Deberías tomar estas generalizaciones como supuestos de la dirección de proyectos.*



## Examen 2 – Marco Conceptual

**Cantidad de preguntas:** 20

**Tiempo para responder:** 24 minutos

**Puntaje para aprobar:** 75% (15 respuestas correctas)

1. Luego de varios meses de negociación con el Cliente, el Gerente General de la empresa te comunica que has sido asignado como Director de Proyecto para el proyecto denominado "Telecomunicaciones IP". En la reunión de planificación con la gerencia general te informan sobre la importancia de este proyecto para cubrir una porción de demanda insatisfecha del mercado, a la cual han querido ofrecer servicios desde hace tres años. ¿Qué tipo de planificación están realizando?
  - A. Planificación de programas
  - B. Planificación del portafolio
  - C. Planificación estratégica
  - D. Ciclo de vida del producto
2. Jorge Virtol está trabajando en un proyecto de seguridad informática para mitigar los robos de dinero electrónico en un Banco virtual. Los interesados tienen conocimiento del problema que se quiere resolver, aunque el alcance final podría ir cambiando a lo largo del proyecto. Jorge debe proveer prototipos semanales para obtener el feedback de los interesados. ¿Cuál será el ciclo de vida de ese proyecto?
  - A. Predictivo
  - B. Adaptativo iterativo
  - C. Adaptativo incremental
  - D. Híbrido
3. En tu proyecto están discutiendo si una mejora en la calidad va a impactar o no en el cronograma y el presupuesto. ¿Cuál de los siguientes elementos debería ser considerado de mayor importancia relativa por el equipo del proyecto?
  - A. Primero calidad, luego costo y después tiempo
  - B. Calidad
  - C. Alcance
  - D. Son todos de igual importancia al menos que se enuncie de otra manera
4. En un proyecto de construcción de bases de infraestructura para telefonía celular, que involucra a 1800 trabajadores y tiene un costo estimado de \$7.800.000, el manejo de información y comunicación con los interesados ha estado fuera de control durante los últimos 3 meses. Por tal motivo, se decide contratar a un Gestor del Proyecto para que colabore con la solución de este inconveniente. ¿Qué característica tiene el Gestor del Proyecto?
  - A. Gestor del Proyecto es otra forma de llamar al Director del Proyecto
  - B. El Gestor del Proyecto tiene autoridad limitada o nula para la toma de decisiones
  - C. El Gestor del Proyecto trabaja siempre junto a un Coordinador del Proyecto
  - D. El Gestor del Proyecto tiene autoridad y habilidad para la toma de decisiones

5. Usted trabaja como líder de proyecto en una empresa automotriz con una estructura tradicional funcional. Su nivel de autoridad en los proyectos será:
  - A. Alto
  - B. Moderado
  - C. Balanceado
  - D. Bajo
  
6. Una empresa ha decidido que cada solicitud de un cliente sea tratada como un proyecto. Esta empresa vende productos que van desde los \$10.000 hasta los \$2.000.000. Los directores de proyectos tendrán un plazo máximo de 3 días para responder la solicitud de un cliente. En caso que no puedan resolver los pedidos de clientes en este plazo su obligación será la de informar al director del programa. No se requiere que los directores de proyecto planifiquen o entreguen documentación adicional, sino que tan sólo informen el estado diario de respuesta de cada solicitud del cliente. ¿Cómo definiría esta situación?
  - A. Cada solicitud de clientes es un proyecto, ya que tienen comienzo y fin.
  - B. Las solicitudes que superen el \$1.000.000 deberían tratarse como proyectos
  - C. Al tratarse de varias solicitudes, se refiere a la gestión del portafolio
  - D. Estos son trabajos operativos
  
7. Su proyecto está atravesando por demasiados cambios, ya que los interesados no se ponen de acuerdo con un alcance definitivo del proyecto. ¿En qué etapa de un proyecto con ciclo de vida predictivo los interesados tienen mayor influencia?
  - A. Al inicio
  - B. Poco antes de finalizar el proyecto
  - C. Luego de completar el plan para la dirección del proyecto
  - D. En medio de la etapa de ejecución
  
8. Usted está trabajando en una Consultora Actuarial con una estructura orientada a proyectos. Además, en su empresa existe una Oficina de Gestión de Proyectos (PMO). El rol principal de la PMO será:
  - A. Dar soporte al patrocinador
  - B. Identificar a los interesados
  - C. Dar soporte al director del proyecto
  - D. Dar soporte al equipo de proyecto
  
9. Usted es Director de Proyecto de una organización matricial y está controlando un proyecto de actualización de datos. ¿Cuál es su rol principal en este proyecto?
  - A. Controlar los interesados en el proyecto
  - B. Controlar los cambios innecesarios
  - C. Exceder las expectativas del cliente
  - D. Crear el plan de administración del proyecto
  
10. Durante la ejecución de un proyecto, dos miembros del equipo se pelean a trompadas y no quieren seguir trabajando juntos en ese proyecto. Usted en su función de director de proyecto arma una reunión donde convoca a los trabajadores y al gerente funcional. Al finalizar la reunión usted se queda reunido con el gerente funcional y se ponen de acuerdo en una solución al conflicto. Seguramente usted está trabajando en una organización \_\_\_\_\_
  - A. Matricial balanceada
  - B. Funcional
  - C. Disciplined Agile
  - D. Matricial fuerte

11. Un director del proyecto es ingeniero industrial especialista en comunicaciones y administración de personal. Uno de los proyectos a su cargo lo está complicando por la gran cantidad de cambios por los que está atravesando. Se trata de un proyecto de instalación de un software para el seguimiento de reclamos de clientes que está siendo instalado en doce departamentos de la empresa distribuidos entre cinco países. Una vez concluido este proyecto, que está utilizando 25 procesos de dirección de proyectos, se espera que mejorará en forma significativa las operaciones de la empresa. ¿Cuál puede ser la principal causa de los problemas de este proyecto?
  - A. Algunos interesados no han sido identificados
  - B. El director del proyecto no fue capacitado para entender la estructura organizacional
  - C. El proyecto debería haber utilizado más procesos de dirección de proyectos
  - D. El director del proyecto debería ser un ingeniero informático
  
12. Durante una reunión entre los gerentes funcionales y directivos de la empresa, están discutiendo el ciclo de vida del producto y en cuántas fases van a separar el proyecto.Cuál de los siguientes comentarios de esa reunión es FALSO:
  - A. El ciclo de vida del producto abarca desde la concepción del producto hasta su retiro del mercado
  - B. El ciclo de vida del producto puede originar varios proyectos
  - C. Generalmente la mayor utilización de recursos se origina durante las fases intermedias del ciclo de vida predictivo de un proyecto
  - D. El ciclo de vida de un proyecto tiene tres grupos de procesos
  
13. El director de un proyecto de innovación para imprimir prótesis en 3D en un Hospital, está analizando los beneficios del proyecto con los principales interesados para validar si esos beneficios están alineados con la estrategia organizacional. ¿En qué fase del proyecto seguramente está trabajando?
  - A. Cierre
  - B. Ejecución
  - C. Monitoreo y control
  - D. Iniciación
  
14. ¿Cuál de los siguientes estados de competencias del Director de proyectos sería el más recomendado para un proyecto que se va a desarrollar en una estructura organizacional multi-divisional?
  - A. Competente consciente para realizar un análisis correcto
  - B. Seleccionar siempre un estado de competente consciente
  - C. Competente inconsciente para aplicar siempre la intuición correcta
  - D. Incompetente inconsciente que se supera hacia la incompetencia consciente
  
15. Un director de proyecto ha sido asignado a un nuevo proyecto en un área donde tiene muy poca experiencia. Este proyecto es tres veces más grande que todos los que él ha manejado en el pasado. El director del proyecto conoce a un amigo que ya ha dirigido proyectos de similar alcance en el pasado. ¿Qué debería hacer el director del proyecto?
  - A. Contactarse con el director del proyecto anterior y pedirle consejos
  - B. Esperar a la ejecución del proyecto para ver si necesitará ayuda
  - C. Obtener registros históricos desde la oficina de gestión de proyectos
  - D. Asegurarse que todos los interesados acepten el alcance del proyecto

16. Un organismo internacional está trabajando en un proyecto que consiste en desarmar un dique para que el agua de un río vuelva a su cauce natural. Para ello será fundamental investigar la historia de esa región con los impactos pasados, presentes y futuros en el ecosistema. ¿Cuáles deberían ser las principales competencias del DP para gestionar este tipo de proyectos?
- A. Habilidades técnicas en dirección de proyectos y gestión ambiental
  - B. Liderazgo para gestionar interesados y habilidades para la investigación
  - C. Conocimientos sobre estrategia y negocios para evaluar los beneficios socio-ambientales de ese proyecto
  - D. Habilidades técnicas en dirección de proyectos, liderazgo, estrategia y negocios.
17. El Doctor Carl Stewardship, director de un proyecto de restauración de antiguas pirámides, es una persona carismática con gran energía, que estimula individualmente a los miembros claves de su equipo. Carl siempre logra que sus seguidores adapten su comportamiento en función de la visión del proyecto. ¿Cuál es el estilo de liderazgo del Doctor Stewardship?
- A. Paternalista
  - B. Transformacional
  - C. Democrático
  - D. Transaccional
18. Usted es el director de proyectos de una droga terapéutica y está trabajando en conjunto con un analista de negocios para definir los principales beneficios de los alimentos probióticos con microorganismos vivos adicionados que permanecerán activos en el intestino para alterar la microbiota intestinal del huésped. ¿Cuál será el principal rol del analista de negocios en este proyecto?
- A. Coordinar el proyecto para que se cumplan los beneficios esperados
  - B. Definir los procesos correctos
  - C. Motivar a los miembros del equipo
  - D. Definir y gestionar los requisitos del proyecto
19. El Profesor Locovich está dirigiendo un proyecto que utiliza energía de hidrógeno para automóviles de competición. Los miembros del equipo de proyecto tienen diferentes competencias y personalidades, siendo algunos muy extrovertidos reflexivos y otros demasiado introvertidos intuitivos. ¿Cuál debería ser el mejor tipo de poder del profesor Locovich para alinear a todos los miembros de su equipo con un objetivo en común?
- A. Experto
  - B. Formal o legítimo
  - C. Coercitivo
  - D. De información
20. Una empresa está elaborando un caso de negocios para justificar un proyecto que consistirá en remover cables submarinos que unen diferentes continentes y están ocasionando contaminación ambiental. Además del caso de negocios, se está redactando un plan de gestión de los beneficios. ¿Cuál de los siguientes ítems incluye el plan de gestión de beneficios que no figura en el caso de negocios?
- A. Objetivos estratégicos
  - B. Análisis de alternativas y riesgos asociados
  - C. Métricas para medir los impactos
  - D. Análisis costo-beneficio

## Lecciones aprendidas

- ✓ Áreas del conocimiento de la Dirección de Proyectos
- ✓ Caso de negocios
- ✓ Ciclo de vida del producto y del proyecto
- ✓ Ciclo de vida predictivo y adaptativo
- ✓ Estilos de liderazgo
- ✓ Estructuras organizacionales: orgánica, funcional, multi-divisional, matricial, proyectizada, virtual, híbrida
- ✓ Fases del proyecto y grupos de procesos
- ✓ Gestor o expedidor de proyectos
- ✓ Organización matricial: fuerte, débil, equilibrada
- ✓ Plan de gestión de los beneficios
- ✓ PMO: Oficina de gestión de proyectos
- ✓ Proyecto exitoso
- ✓ Proyecto, Programa, Portafolio
- ✓ Restricciones del proyecto
- ✓ Rol y competencias del director del proyecto
- ✓ Tipos de poder
- ✓ Trabajo operativo

👉 *Al finalizar cada capítulo encontrarás la sección lecciones aprendidas con las palabras claves. Debes comprender perfectamente el significado de cada una de esas palabras si quieres aprobar tu certificación.*





CAPÍTULO #3  
**PROCESOS**

## Capítulo 3 - PROCESOS



*El conocimiento no es algo separado y que se baste a sí mismo, sino que está envuelto en el proceso por el cual la vida se sostiene y se desenvuelve.*

John Dewey (1859-1952). Filósofo estadounidense.

En este capítulo se desarrollarán los grupos de proceso de la dirección de proyectos, para luego avanzar en los siguientes capítulos con un análisis particular de cada proceso.

Al finalizar el capítulo habrás aprendido los siguientes conceptos:

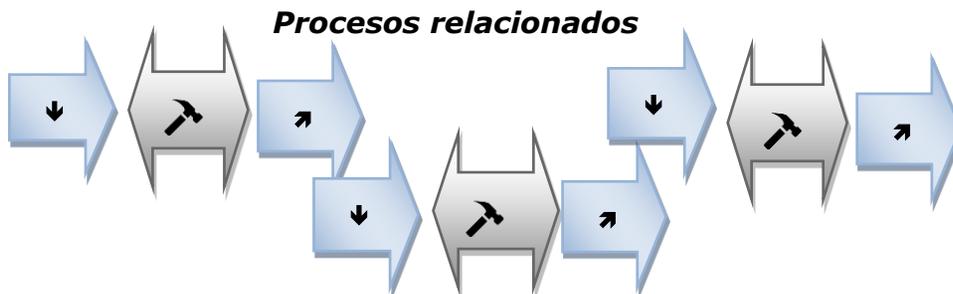
- ✓ Grupos de procesos de la dirección de proyectos
- ✓ Factores ambientales y activos de los procesos de la organización
- ✓ Procesos de Inicio
- ✓ Interesados
- ✓ Procesos de Planificación
- ✓ Procesos de Ejecución
- ✓ Procesos de Monitoreo y Control
- ✓ Procesos de Cierre

### Grupos de Procesos

Concebiremos a un **proceso** como se esquematiza en el gráfico a continuación:



Cuando existen procesos relacionados, las salidas de un proceso suelen ser entradas del próximo proceso.



Podríamos pensar en las [entradas](#) del proceso de la siguiente forma: ¿qué necesito para comenzar? Las [herramientas](#) nos sirven para procesar esas entradas y de esa forma obtener las [salidas](#): ¿qué obtengo como resultado?

Tanto en la Guía del PMBOK® como en las Normas ISO21500, se mencionan cinco grupos de procesos de la dirección de proyectos:

1. Procesos de **inicio**: la organización define los objetivos del proyecto, se identifican a los principales interesados, el sponsor asigna al DP y se autoriza formalmente el inicio del proyecto.
2. Procesos de **planificación**: los interesados definen el alcance del proyecto y refinan los objetivos; el equipo desarrolla el plan para la dirección del proyecto que será la guía para un proyecto exitoso.
3. Procesos de **ejecución**: el director del proyecto coordina todos los recursos para implementar el plan para la dirección del proyecto.
4. Procesos de **monitoreo y control**: el director del proyecto y su equipo supervisan el avance del proyecto y aplican acciones correctivas.
5. Procesos de **cierre**: el cliente acepta formalmente los entregables del proyecto.

Según la Guía del PMBOK®, en cada uno de estos cinco grupos de procesos existen varios procesos particulares distribuidos entre las distintas áreas del conocimiento como se resume en la tabla a continuación:

**Procesos según grupos de procesos y áreas del conocimiento**

	Inicio	Planificación	Ejecución	Control	Cierre
Integración	1	1	2	2	1
Alcance		4		2	
Cronograma		5		1	
Costo		3		1	
Calidad		1	1	1	
Recursos		2	3	1	
Comunicaciones		1	1	1	
Riesgos		5	1	1	
Adquisiciones		1	1	1	
Interesados	1	1	1	1	
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>24</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>1</b>

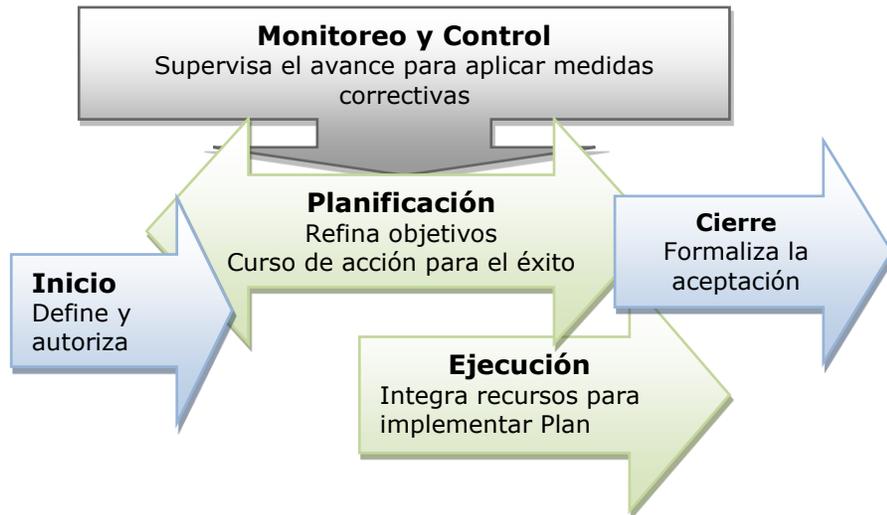
Por ejemplo, los dos procesos del grupo de inicio son:

1. Desarrollar el Acta de Constitución del proyecto (Integración)
2. Identificar a los Interesados (Interesados)

Se han identificado 49 procesos para la dirección de proyectos que debería conocer un buen DP. Cada uno de estos procesos, con sus entradas, herramientas y salidas, será desarrollado en los próximos capítulos de este libro. No es necesario aplicar todos los procesos en cada proyecto; los procesos a implementar dependerán del contexto, el tipo de proyecto, los recursos de la organización, etc.

Cabe destacar que los grupos de procesos no son áreas independientes entre sí, tampoco es necesario que termine un grupo al 100% para que comience el próximo grupo, sino que existe una fuerte interrelación entre todos los grupos de procesos como se esquematiza en el gráfico a continuación.

**Grupo de procesos de la dirección de proyectos**

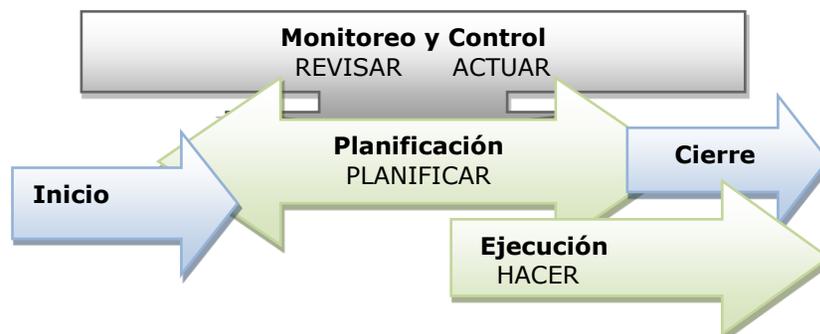


Por ejemplo, no es necesario que terminen todos los procesos de inicio para comenzar con los procesos de planificación. Tampoco podemos pretender haber finalizado con la planificación para comenzar con la ejecución, ya que el plan perfecto no existe. Serán las continuas lecciones aprendidas de la ejecución, monitoreo y control las que seguirán perfeccionando con iteraciones el plan de gestión del proyecto.

Por su parte, los procesos de monitoreo y control se superponen con el resto de los procesos, pues desde el inicio del proyecto debe haber monitoreo y control. Por último, el grupo de procesos de cierre suele superponerse con la planificación, ejecución, monitoreo y control.

Existe gran relación entre los grupos de procesos de la Guía del PMBOK® y los procesos de gestión de la calidad desarrollados por Walter A. Shewhart y W. Edwards Deming en su reconocido ciclo **Planificar – Hacer – Revisar – Actuar** (Plan-Do-Check-Act). Estas relaciones se resumen en el siguiente gráfico.

**Relación entre procesos de la Guía del PMBOK® y Calidad**



 **Ejercicio 3.1** <sup>7</sup> ✂ Para recortar.

<b>INICIO</b>	<b>PLANIFICACIÓN</b>	<b>EJECUCIÓN</b>	<b>M. y CONTROL</b>
<b>CIERRE</b>	<b>INTEGRACIÓN</b>	<b>ALCANCE</b>	<b>CRONOGRAMA</b>
<b>COSTO</b>	<b>CALIDAD</b>	<b>RECURSOS</b>	<b>COMUNICAC.</b>
<b>RIESGOS</b>	<b>ADQUISIC.</b>	<b>INTERESADOS</b>	

Adquirir Recursos	Definir Actividades	Estimar Recursos	Planificar Alcance
Anál. Cuantitativo de Riesgos	Definir Alcance	Gestionar Calidad	Planificar Calidad
Análisis Cualitativo de Riesgos	Desarrollar Acta Constitución	Gestionar Comunicaciones	Planificar Comunicaciones
Cerrar Proyecto	Desarrollar Cronograma	Gestionar Conocimiento	Planificar Costos
Controlar Adquisiciones	Desarrollar Equipo	Gestionar Interesados	Planificar Cronograma
Controlar Alcance	Desarrollar Plan de Proyecto	Identificar Interesados	Planificar Interesados
Controlar Calidad	Determinar Presupuesto	Identificar Riesgos	Planificar Recursos
Controlar Cambios	Dirigir Equipo	Implementar Respuesta Riesgos	Planificar Respuesta Riesgos
Controlar Costos	Dirigir Proyecto	Monitorear Comunicaciones	Planificar Riesgos
Controlar Cronograma	Efectuar Adquisiciones	Monitorear Interesados	Recopilar Requisitos
Controlar Recursos	Estimar Costos	Monitorear Riesgos	Secuenciar Actividades
Controlar Trabajo	Estimar Duración Actividades	Planificar Adquisiciones	Validar Alcance
Crear EDT			



*Plantilla para bajar de Internet y recortar*

<sup>7</sup> Project Management Institute, A Guide to the Project Management Body of Knowledge (*PMBOK® Guide*) – Sixth Edition, Project Management Institute, Inc., 2017.



✂ Esta página está en blanco por  
si recortas la página anterior ✂



 **Ejercicio 3.1 – Rompecabezas de Procesos**

1. Busca una mesa grande donde puedas colocar las piezas del rompecabezas.
2. ✂ Recorta las piezas con los grupos de procesos y ubícalas separadas en la primera fila, armando 5 columnas.

**INICIO      PLANIFICACIÓN      EJECUCIÓN      CONTROL      CIERRE**

3. ✂ Recorta las piezas con las 10 áreas del conocimiento y ubícalas en 10 filas.

**INTEGRACIÓN**

**ALCANCE**

...  
...  
...

**INTERESADOS**

4. ✂ Recorta los 49 procesos. Aclaración: cada proceso comienza con un verbo, pero para simplificar en algunas piezas no hay verbos.
5. Coloca cada proceso en su lugar según la siguiente tabla de ayuda. Los procesos de planificación deberían estar uno debajo del otro en orden cronológico.<sup>8</sup>

	Inicio	Planificación	Ejecución	Control	Cierre
Integración	1	1	2	2	1
Alcance		4		2	
Cronograma		5		1	
Costo		3		1	
Calidad		1	1	1	
Recursos		2	3	1	
Comunicaciones		1	1	1	
Riesgos		5	1	1	
Adquisiciones		1	1	1	
Interesados	1	1	1	1	
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>24</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>1</b>

 Dedicar 20 minutos a armar la respuesta. Luego de ver la respuesta, repite el juego sin la tabla de ayuda, tantas veces como sea necesario hasta que coloques todas las piezas en su lugar correcto.

<sup>8</sup> Project Management Institute, *Ibidem*.

❓ Respuesta ejercicio 3.1 <sup>9</sup>

	<b>Inicio</b>	<b>Planificación</b>	<b>Ejecución</b>	<b>Control</b>	<b>Cierre</b>
<b>Integración</b>	Desarrollar Acta Constit.	Desarrollar Plan de Proyecto	. Dirigir Proyecto . Gestionar Conocimiento	. Controlar Trabajo . Controlar Cambios	Cerrar Proyecto
<b>Alcance</b>		. Planificar Alcance . Recopilar Requisitos . Definir Alcance . Crear EDT		. Validar Alcance . Controlar Alcance	
<b>Cronograma</b>		. Planificar Cronograma . Definir Actividades . Secuenciar Actividades . Estimar Duración Activ. . Desarrollar Cronograma		Controlar Cronograma	
<b>Costo</b>		. Planificar Costos . Estimar Costos . Determinar Presupuesto		Controlar Costos	
<b>Calidad</b>		Planificar Calidad	Gestionar Calidad	Controlar Calidad	
<b>Recursos</b>		. Planificar Recursos . Estimar Recursos	. Adquirir Recursos . Desarrollar Equipo . Dirigir Equipo	Controlar Recursos	
<b>Comunicaciones</b>		Planificar Comunicaciones	Gestionar Comunicaciones	Monitorear Comunicaciones	
<b>Riesgos</b>		. Planificar Riesgos . Identificar Riesgos . An. Cualitativo Riesgos . An. Cuantitat. Riesgos . Plan Respuesta Riesgos	Implementar Respuesta Riesgos	Monitorear Riesgos	
<b>Adquisiciones</b>		Planificar Adquisiciones	Efectuar Adquisiciones	Controlar Adquisiciones	
<b>Interesados</b>	Identificar Interesados	Planificar Interesados	Gestionar Interesados	Monitorear Interesados	
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>24</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>1</b>

<sup>9</sup> Project Management Institute, A Guide to the Project Management Body of Knowledge (*PMBOK® Guide*) – Sixth Edition, Project Management Institute, Inc., 2017 – Tabla 1-4, Página 25.

A esta altura te estarás preguntando: *¿Cuál es el significado de cada uno de estos 49 procesos?* Para esta respuesta tendrás que leer atentamente el resto de los capítulos, mientras tanto seguiremos con el desarrollo general de los cinco grupos de procesos.

*✍ Cabe destacar que los 49 procesos forman parte de una Guía de buenas prácticas, lo que no significa que deban utilizarse en todos los proyectos. El DP debería conocer todos los procesos para poder decidir cuáles serán de utilidad en cada proyecto en particular.*

### Factores ambientales y Activos de los procesos de la organización

Tanto los factores ambientales de la empresa como los activos de los procesos de la organización son una entrada necesaria para casi todos los procesos de la dirección de proyectos.

- ↓ **Factores ambientales de la empresa:** pueden ser factores **internos** como la cultura, sistemas, competencias de los recursos humanos, etc.; o factores **externos** como leyes, tendencias del mercado, gustos del cliente, etc.

*✍ Los factores ambientales de la empresa son una especie de mochila que el DP debe tener muy en cuenta para lograr un proyecto exitoso.*

- ↓ **Activos de los procesos de la organización:** políticas, procesos, normas, información histórica, lecciones aprendidas, etc.

*✍ Los activos de los procesos de la organización son muy importantes para no estar re-inventando la rueda.*

De los 49 procesos que menciona la Guía del PMBOK®, la mayoría de los procesos mencionan como entrada los factores ambientales y los activos de los procesos de la organización.

Supondremos que estas dos entradas, “mochila” y “activos”, serán una entrada necesaria en cualquier proceso de la dirección de proyectos. Por lo tanto, no vamos a volver a mencionar estas entradas en ninguno de los procesos a lo largo de este libro.

 **Ejercicio 3.2 – Factores ambientales y Activos de la organización**

Para cada uno de los ítems que se presentan en la tabla a continuación, marque con una cruz si es un Factor ambiental (Ambiente) o un Activo de los procesos de la organización (Activos).

Ítem	Ambiente	Activos
Bases de datos publicadas		
Canales de comunicación		
Certificados de reconocimiento		
Código de conducta profesional de la organización		
Competencias de los recursos humanos		
Condiciones del mercado		
Cultura organizacional		
Disponibilidad de recursos		
Distribución geográfica del equipo		
Estándares de la industria		
Evaluaciones de desempeño del trabajo		
Expectativas de los interesados		
Hábitos laborales		
Inflación y tipo de cambio		
Información histórica de proyectos previos similares		
Infraestructura		
Leyes ambientales		
Listas de verificación (Check-lists)		
Matriz de trazabilidad		
Plantillas para gestionar alcance, tiempo y costo		
Política de gobernabilidad del proyecto		
Política para la gestión de conflictos		
Política sobre comunicación en redes sociales		
Procedimiento para el control de cambios		
Proceso de Monitoreo y Control		
Registro de interesados		
Regulaciones legales		
Repositorio de lecciones aprendidas		
Reputación de los proveedores		
Sistema de información de la DP		
Software para estimar costos		
Tendencias del mercado		
Umbrales de riesgo		

 Dedica 5 minutos a completar la tabla.

### ❖ Respuesta Ejercicio 3.2

Ítem	Ambiente	Activos
Bases de datos publicadas	X	
Canales de comunicación	X	
Certificados de reconocimiento		X
Código de conducta profesional de la organización		X
Competencias de los recursos humanos	X	
Condiciones del mercado	X	
Cultura organizacional	X	
Disponibilidad de recursos	X	
Distribución geográfica del equipo	X	
Estándares de la industria	X	
Evaluaciones de desempeño del trabajo		X
Expectativas de los interesados	X	
Hábitos laborales	X	
Inflación y tipo de cambio	X	
Información histórica de proyectos previos similares		X
Infraestructura	X	
Leyes ambientales	X	
Listas de verificación (Check-lists)		X
Matriz de trazabilidad		X
Plantillas para gestionar alcance, tiempo y costo		X
Política de gobernabilidad del proyecto		X
Política para la gestión de conflictos		X
Política sobre comunicación en redes sociales		X
Procedimiento para el control de cambios		X
Proceso de Monitoreo y Control		X
Registro de interesados		X
Regulaciones legales	X	
Repositorio de lecciones aprendidas		X
Reputación de los proveedores	X	
Sistema de información de la DP	X	
Software para estimar costos	X	
Tendencias del mercado	X	
Umbrales de riesgo	X	

Los factores ambientes pueden ser positivos o negativo; internos o externos a la organización.

Los activos de los procesos de la organización por lo general son cosas buenas internas de la organización.

## Procesos de Inicio <sup>10</sup>

Según la Parte II de la Guía del PMBOK®, que es considerado un estándar para la dirección de proyectos alineado con la norma ISO 21500, los procesos de inicio son:

- ✓ Desarrollar al **Acta de Constitución** del proyecto
- ✓ Identificar a los **Interesados**

¿Qué necesitas antes de comenzar la iniciación de un proyecto?

Las principales entradas de los procesos de inicio son:

- ↓ **Caso de Negocios**
- ↓ **Acuerdos** contractuales

Otras entradas a considerar antes de comenzar un proyecto son:

- ↓ Plan estratégico: cómo encaja el proyecto en la estrategia general
- ↓ Disparadores del proyecto: problema, oportunidad de mercado, requisito de negocio, cambio tecnológico, legislación, etc.
- ↓ Descripción del producto o servicio

Luego de estas entradas, se aplican distintas herramientas o técnicas, que veremos más adelante, que permiten obtener las siguientes salidas:

- ↗ **Acta de constitución** del proyecto
- ↗ Registro de **interesados**

Otras salidas del grupo de procesos de inicio son:

- ↗ Aprobación formal para comenzar el proyecto o fase
- ↗ Autorización formal para aplicar recursos a las actividades
- ↗ Alinear expectativas de los interesados con los objetivos preliminares del proyecto
- ↗ Alcance preliminar del proyecto
- ↗ Recursos preliminares comprometidos para el proyecto
- ↗ Interesados claves identificados
- ↗ **Director del proyecto asignado**

 *En los procesos de inicio debería participar la alta gerencia.*

<sup>10</sup> Project Management Institute, A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Sixth Edition, Project Management Institute, Inc., 2017.

 **Ejercicio 3.3 – Inicio**

¿Cuál de los siguientes ítems llevas a cabo durante el inicio de un proyecto? Supone que formas parte de la alta gerencia de la Empresa.

Crear el enunciado preliminar del trabajo	
Definir la estructura organizacional del proyecto	
Definir los criterios de aceptación de entregables	
Definir objetivos del proyecto y del producto, explicitando qué incluye el proyecto y qué no incluye	
Documentar la necesidad de negocio (o problema a resolver)	
Documentar los riesgos preliminares de alto nivel	
Documentar supuestos y restricciones	
Nombrar al director del proyecto y determinar su nivel de autoridad mediante el acta de constitución del proyecto	
Identificar a los interesados claves, sus influencias y riesgos asociados	
Identificar los procesos y estándares actuales de la organización	

**Calificación:**

Suma cuantas actividades realizas

**0-5:** mal arranque, seguramente tendrás problemas

**6-8:** regular, falta mejorar el inicio del proyecto

**9-10:** muy bueno, siempre y cuando se incluya en esa lista el acta de constitución del proyecto.



## Interesados

Los interesados del proyecto, denominados en inglés stakeholders, son todas aquellas personas u organizaciones cuyos intereses puedan ser afectados de manera positiva o negativa por el proyecto. También se incluye en el grupo de interesados a todas aquellas personas que crean que podrán verse afectadas por el proyecto, aunque en realidad el proyecto no vaya a afectarlos.

¿Te animas a identificar interesados de un proyecto real en el que estés trabajando?

 Dedicar 3 minutos a pensar la respuesta antes de continuar la lectura.

 *La mayoría de los proyectos suelen tener los siguientes interesados: Patrocinador, Cliente, Usuario, DP, Trabajadores, Gobierno, Comunidad, etc. El listado de interesados mencionado previamente es sólo enunciativo, ya que suele ser mucho más amplio.*

Veamos un ejemplo para marcar la diferencia entre Patrocinador, Cliente y Usuario. Una editorial solicita a una empresa de informática que desarrolle un software para un nuevo libro electrónico. El presidente de la empresa de informática asigna a un director de proyecto para que se haga cargo del desarrollo del proyecto software. En este ejemplo, el Patrocinador es el presidente de la empresa de informática, el cliente sería la editorial y el usuario es la persona que compra el libro electrónico en el mercado.

Generalmente existe conflicto de intereses entre los interesados. Por ejemplo, en un proyecto de desarrollo de una nueva tecnología de celulares, el técnico está interesado en alcanzar la máxima velocidad de conexión, el gerente comercial lo único que quiere es terminar el proyecto en pocos días para que no aparezca la competencia, el gerente financiero ambiciona con no invertir más de \$100.000 en investigación y el accionista desea una rentabilidad superior al 40%. O en un proyecto para pintar una casa, el arquitecto quiere "color negro" y el ingeniero desea "color blanco". ¿Cómo resolvemos estos intereses contrapuestos? ¿Negociamos para desarrollar un producto que satisfaga a todas las partes? ¿Decidimos pintar una casa gris?

Suele ser muy difícil o prácticamente imposible complacer a todos los interesados con un mismo proyecto. Por otro lado, si haces un proyecto "gris" puedes terminar con un proyecto que no complació a ninguna de las partes y además terminó siendo un fracaso comercial.

 *Si quieres quedar bien con todos los interesados estás firmando el certificado de defunción de tu proyecto*

Si bien la gestión de los interesados es un tema complejo, hay ciertos pasos básicos que se deben seguir:

1. **Identificarlos** a todos lo antes posible.
2. Determinar sus necesidades y expectativas, y convertirlos en requisitos del proyecto.
3. Comunicarse con ellos.
4. Gestionar su influencia en relación con sus requisitos.

Por último, recuerda que en tu rol de DP deberás tomar decisiones que no complacerán a todos los interesados. Cuando esto ocurra no pierdas nunca de vista al Cliente ya que a él deberás satisfacerlo para alcanzar un proyecto exitoso.

 *Los interesados se identifican a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto, pero en especial en las etapas de inicio.*



### **Ejercicio 3.4 – Gestión de los Interesados**

El director del proyecto debe gestionar muy bien a los interesados para lograr un proyecto exitoso. En la Tabla a continuación marca cuáles son las actividades que llevas a cabo en tus proyectos en relación a la gestión de los interesados, no sólo al inicio del proyecto, sino a lo largo de su ciclo de vida.

Asignar a los interesados alguna responsabilidad en el proyecto	
Comunicarles lo que necesitan saber en tiempo y forma	
Determinar sus expectativas y transformarlas en requisitos	
Evaluar sus conocimientos y capacidades	
Hacerlos firmar una aceptación formal de cierre del proyecto	
Identificar a cada uno de los interesados con nombre y apellido	
Identificar todos sus requisitos	
Influenciar sobre los interesados	
Informarles qué requisitos se pueden satisfacer, cuáles no y por qué	
Que firmen un compromiso de que esos son todos sus requisitos	

**Calificación:** Suma cuantas actividades realizas en tus proyectos.

**0-6:** mal plan, difícilmente tendrás un proyecto exitoso

**7-9:** plan mediocre, buena oportunidad de mejora

**10:** muy bueno, estás listo para la ejecución del proyecto.

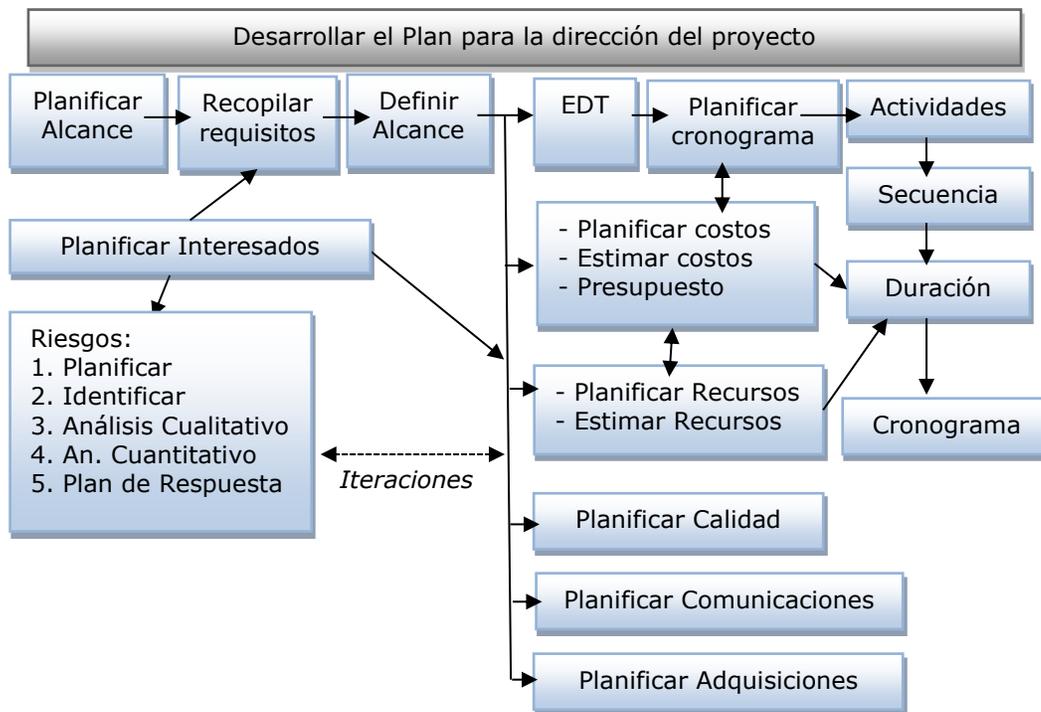
**Procesos de Planificación <sup>11</sup>**

Durante la planificación se refinarán los objetivos finales del proyecto y se definirá el alcance final detallado con el curso de acción para poder cumplir con esos objetivos.

La planificación abarca a todas las áreas del conocimiento de la dirección de proyectos (integración, alcance, cronograma, costo, calidad, recursos, comunicaciones, riesgos, adquisiciones e interesados) y se lleva a cabo de manera gradual y progresiva con procesos iterativos.

El grupo de procesos de planificación es el que mayor cantidad de procesos abarca. En el gráfico a continuación se resumen los procesos de planificación y la interrelación que existe entre ellos.

**Procesos de planificación**



\* Los procesos representados en el gráfico son sólo una guía, por lo que no representan un orden cronológico. Por ejemplo, el cronograma podría llevarse a cabo antes, durante o después del presupuesto.

*🗨️ ¡Un buen plan es la clave para un proyecto exitoso y éste requiere de la participación de varias personas!*

<sup>11</sup> Project Management Institute, A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Sixth Edition, Project Management Institute, Inc., 2017.

 **Ejercicio 3.5 – Procesos de planificación**

Completa las principales entradas y salidas de los procesos de planificación.

<b>Proceso</b>	<b>↓ Entradas</b>	<b>↗ Salidas</b>
Desarrollar plan DP		
Planificar Alcance		
Recopilar Requisitos		
Definir Alcance		
Crear EDT		
Planificar Cronograma		
Definir Actividades		
Secuenciar Actividades		
Estimar Duración actividades		
Desarrollar Cronograma		
Planificar Costos		
Estimar Costos actividades		
Determinar Presupuesto		
Planificar Calidad		
Planificar Recursos		
Estimar Recursos actividades		
Planificar Comunicaciones		
Planificar Riesgos		
Identificar Riesgos		
Análisis cualitativo Riesgos		
Análisis cuantitativo Riesgos		
Planificar respuesta Riesgos		
Planificar Adquisiciones		
Planificar Interesados		

 Dedicar 15 minutos a completar las entradas y salidas de cada proceso.

**Respuesta Ejercicio 3.5**

<b>Proceso</b>	<b>↓ Entradas</b>	<b>↗ Salidas</b>
Desarrollar plan DP	Acta Constitución	Plan DP
Planificar Alcance	Plan calidad	Plan alcance y requisitos
Recopilar Requisitos	Plan alcance y requisitos	Requisitos documentados
Definir Alcance	Requisitos documentados	Enunciado del alcance
Crear EDT	Enunciado del alcance	EDT
Planificar Cronograma	Plan alcance	Plan cronograma
Definir Actividades	Plan alcance y cronograma	Lista de actividades
Secuenciar activ.	Lista actividades	Diagrama de red
Estimar duración activ.	Actividades, Recursos, Riesgos	Duración de actividades
Desarrollar Cronograma	Diagrama red, Duraciones, Riesgos	Cronograma
Planificar Costos	Cronograma, Riesgos	Plan costos
Estimar Costos activ.	Cronograma, Recursos, Riesgos	Costos estimados
Determinar Presupuesto	Costos de actividades	Presupuesto
Planificar Calidad	Plan alcance y requisitos	Plan y métricas de calidad
Planificar Recursos	EDT, requisitos, cronograma, calidad, riesgos, interesados	Plan recursos
Estimar Recursos actividades	Plan recursos, cronograma, costos, calendarios, riesgos	Requisitos de recursos
Planificar Comunicaciones	Plan recursos, interesados	Plan comunicaciones
Planificar Riesgos	Todos los planes disponibles	Plan riesgos
Identificar Riesgos	Plan riesgos, interesados, contratos	Registro de riesgos
Análisis cualitativo Riesgos	Registro riesgos	Riesgos priorizados
Análisis cuantitativo Riesgos	Alcance, cronograma, costo, riesgos	Riesgo general del proyecto
Planificar respuesta Riesgos	Riesgos priorizados	Estrategia y acciones para tratar riesgos
Planificar Adquisiciones	Alcance, calidad, recursos	Plan adquisiciones
Planificar Interesados	Recursos, comunicaciones, conflictos, riesgos	Plan involucramiento de los interesados

Nota: solamente se mencionan algunas entradas y salidas de cada proceso.

 **Ejercicio 3.6 – Planificación**

En la tabla a continuación señala qué acciones realizas cuando planificas tus proyectos.

Aprobación del plan “final” por parte del patrocinador, equipo y gerentes	
Crear la estructura de desglose del trabajo (EDT) y definir cada paquete de trabajo en el diccionario de la EDT	
Definir los roles y responsabilidades de los interesados claves	
Desagregar cada paquete de trabajo de la EDT en un listado de actividades	
Desarrollar el cronograma y presupuesto en conjunto con el equipo de trabajo	
Desarrollar líneas base (alcance, tiempo, costo) y confirmar con el equipo que los objetivos podrán cumplirse	
Determinar cuáles de los 49 procesos de la dirección de proyectos se utilizarán	
Determinar estándares de calidad y establecer métricas de calidad	
Gestionar los riesgos: identificación, análisis cualitativo y cuantitativo, plan de respuesta	
Planificar cómo evaluar el desempeño del proyecto	
Planificar las necesidades de comunicación de los interesados	
Preparar los documentos para las compras y suministros	
Reunirse con la gerencia para asegurar los recursos	
Recopilar los requisitos del proyecto antes de comenzar con la planificación	

**Calificación:**

**0-7:** mal plan, difícilmente tendrás un proyecto exitoso

**8-13:** plan mediocre, buena oportunidad de mejora

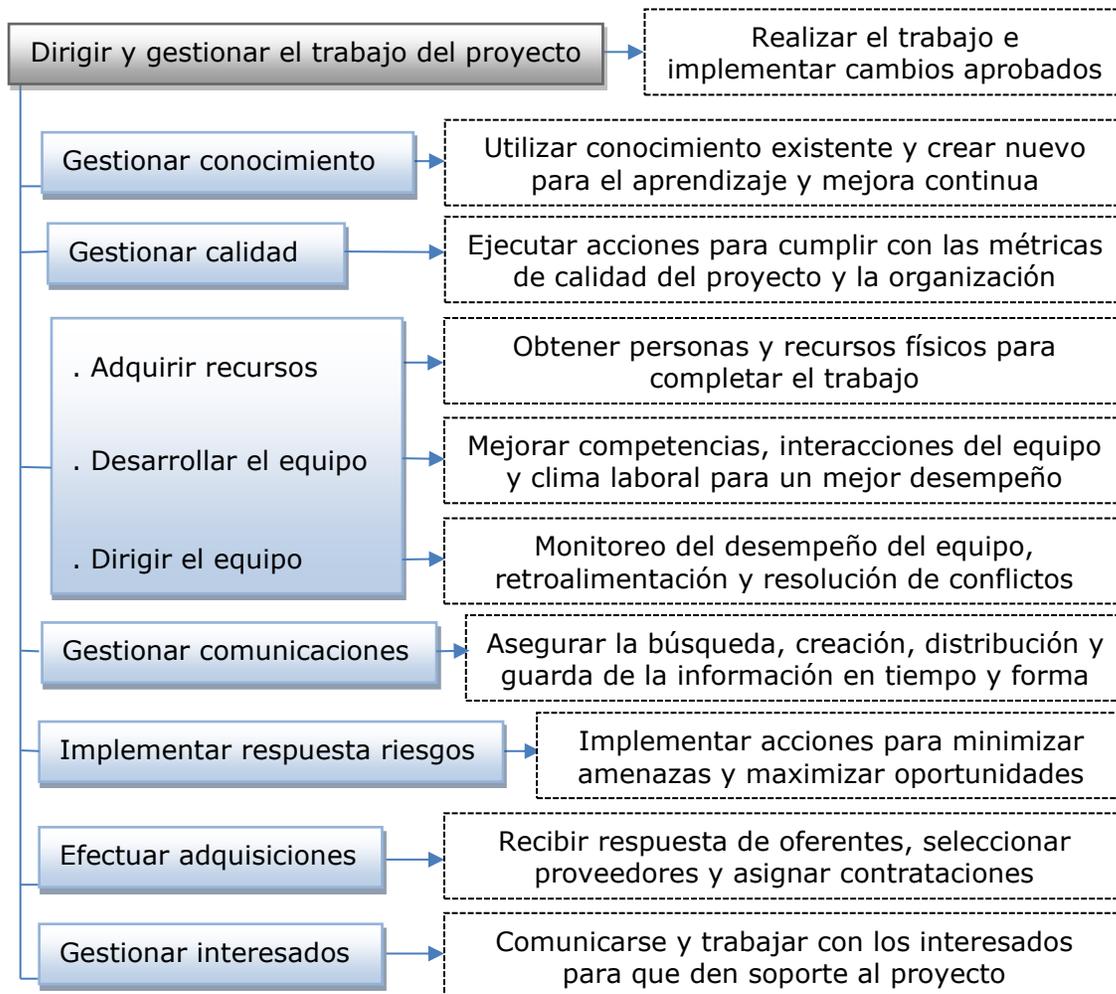
**14:** muy bueno, estás listo para la ejecución del proyecto.

**Procesos de Ejecución**<sup>12</sup>

Durante el grupo de procesos de ejecución por lo general se invierte la mayor parte de los recursos, tiempos y presupuesto. En esta etapa el DP tiene un rol pro-activo para llevar a cabo, entre otras, las siguientes actividades:

- ✓ Completar el trabajo definido en el plan
- ✓ Coordinar todos los procesos y recursos
- ✓ Asegurar que se cumplan los requisitos con la calidad pre-establecida
- ✓ Adquirir recursos, desarrollarlos y gestionarlos
- ✓ Distribuir la información con los avances del proyecto
- ✓ Gestionar las expectativas y el involucramiento de los interesados
- ✓ Efectuar las adquisiciones de los bienes y servicios para el proyecto
- ✓ Enviar solicitudes de cambio y si son aceptadas, gestionar los cambios
- ✓ Actualizar los planes y documentos del proyecto cuando sea necesario

**Procesos de ejecución**



<sup>12</sup> Project Management Institute, A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Sixth Edition, Project Management Institute, Inc., 2017.

 **Ejercicio 3.7 – Procesos de Ejecución**

Completa las principales entradas y salidas de los procesos de ejecución.

<b>Proceso</b>	<b>↓ Entradas</b>	<b>↗ Salidas</b>
Dirigir y gestionar el trabajo		
Gestionar conocimiento		
Gestionar calidad		
Adquirir recursos		
Desarrollar equipo		
Dirigir equipo		
Gestionar comunicaciones		
Implementar respuesta riesgos		
Efectuar adquisiciones		
Gestionar interesados		

 Dedicar 10 minutos a completar las entradas y salidas de cada proceso.



❖ **Respuesta Ejercicio 3.7**

Proceso	↓ Entradas	↗ Salidas *
Dirigir y gestionar el trabajo	Todos los planes Cambios aprobados	Entregables Desempeño del trabajo
Gestionar conocimiento	Entregables	Lecciones aprendidas
Gestionar calidad	Plan y métricas de calidad	Reportes sobre la calidad
Adquirir recursos	Plan de recursos	Recursos asignados
Desarrollar equipo	Recursos asignados	Desempeño del equipo
Dirigir equipo	Reportes de desempeño	Solicitudes de cambio Actualizaciones
Gestionar comunicaciones	Desempeño del trabajo Interesados	Comunicaciones
Implementar respuesta a riesgos	Registro de riesgos	Solicitudes de cambio Actualizaciones
Efectuar adquisiciones	Documentos de la adquisición Propuesta de vendedores	Vendedores Acuerdos
Gestionar participación de interesados	Plan de interesados Registro de incidentes	Solicitudes de cambio Actualizaciones

Nota: solamente se mencionan algunas entradas y salidas de cada proceso.

\* Todos los procesos de ejecución tienen como salida **actualizaciones** a los planes, documentos y/o activos de los procesos de la organización. Por ejemplo, actualizaciones a la EDT, requisitos, cronograma, presupuesto, recursos, registro de riesgos, registro de interesados, supuestos, lecciones aprendidas, etc.

\* A excepción de los procesos "Gestionar conocimiento" y "Gestionar comunicaciones", todo el resto de los procesos de ejecución tienen como salida **solicitudes de cambio**.



 **Ejercicio 3.8 – Ejecución**

En la tabla a continuación señala qué acciones realizas cuando diriges y gestionas tus proyectos.

Asegurarte que todos los trabajadores comprenden el trabajo y tienen las habilidades, información y el equipamiento para completar la tarea	
Concentrar esfuerzos en prevenir problemas en lugar de resolverlos	
Concentrarte en las excepciones en lugar de detalles minuciosos	
Distribuir la información	
Documentar lecciones aprendidas	
Gestionar las expectativas de los interesados y los canales de comunicación	
Implementar los sistemas de reconocimiento y recompensas	
Implementar planes de contingencia	
Implementar procesos para asegurar la calidad	
Liderazgo, negociación, ayuda, coaching, <u>COMUNICACIÓN</u>	
Producir informes de avance y recomendar cambios y acciones correctivas	
Realizar reuniones de coordinación	
Reconfirmar la disponibilidad de recursos con la gerencia	
Revisar presupuestos de los vendedores y solicitar respuestas	
Utilizar un sistema de control integrado de cambios y autorizaciones	

**Calificación:**

**0-10:** seguramente no eres un DP

**11-14:** DP en vías de desarrollo

**15:** un verdadero DP



## Procesos de Monitoreo y Control <sup>13</sup>

Durante los procesos de monitoreo y control el DP debe hacer un seguimiento del progreso y desempeño del proyecto para asegurar que sólo se implementen los cambios aprobados.

Este grupo de procesos requieren de una retroalimentación continua que facilitará la identificación de posibles cambios para recomendar acciones preventivas y correctivas.

Algunas de las acciones que se realizan durante el monitoreo y control son:

- ✓ Recolectar datos de desempeño del trabajo
- ✓ Procesar los datos en información de desempeño del trabajo
- ✓ Elaborar y distribuir informes de desempeño del trabajo
- ✓ Comparar el estado actual del proyecto vs sus líneas base
- ✓ Analizar variaciones en relación al plan original
- ✓ Evaluar alternativas para la mejora de procesos
- ✓ Estimar tendencias y proyecciones
- ✓ Analizar las solicitudes de cambio para aprobarlas, postergarlas o rechazarlas

 **Datos sobre el desempeño:** "hechos crudos" sin procesar. Ejemplos: fecha de inicio de una actividad, número de fallas, costo actual de una actividad, etc.

≠ **Información de desempeño:** conjunto de datos procesados, organizados y estructurados para su interpretación. Ejemplos: estado de los entregables, índice de desempeño del costo, etc.

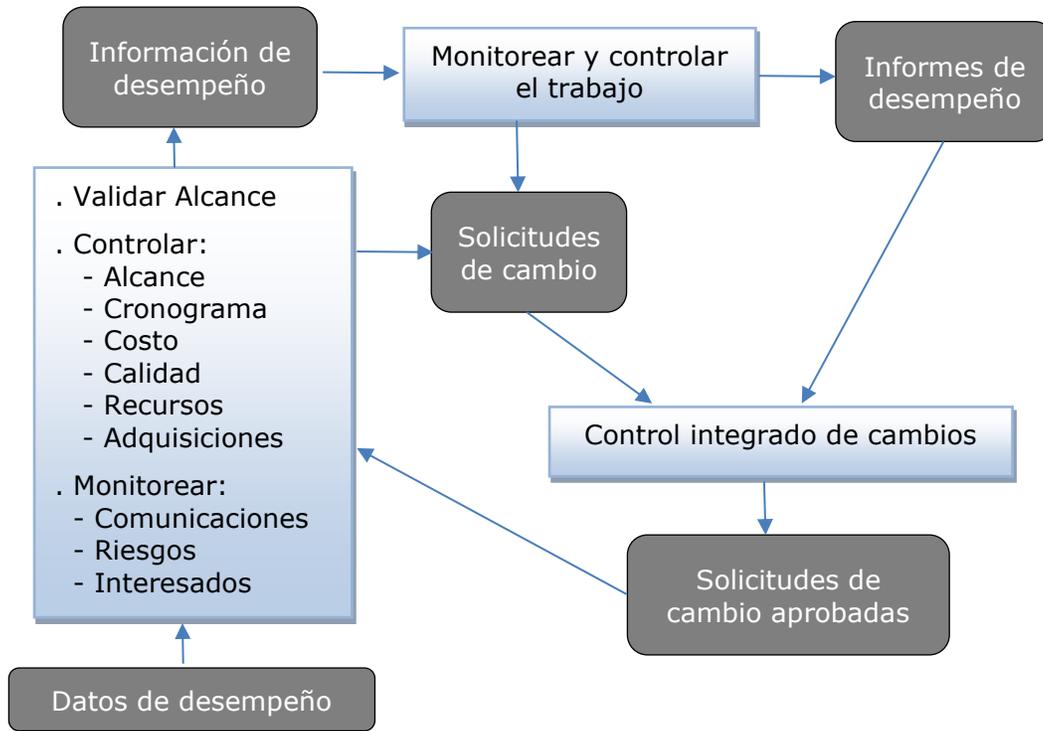
≠ **Informes de desempeño:** reportes escritos o electrónicos con la recopilación y organización de la información de desempeño. Ejemplo: informe escrito con el análisis y causas de las variaciones del proyecto.

 **Todas las áreas del conocimiento tienen por lo menos un proceso de monitoreo y control.**

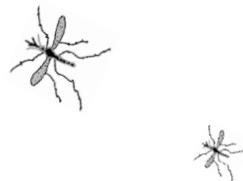
<sup>13</sup> Project Management Institute, A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Sixth Edition, Project Management Institute, Inc., 2017.

En el gráfico a continuación se resumen los procesos de monitoreo y control.

**Procesos de monitoreo y control**



*✍ El grupo de procesos de monitoreo y control suele ser una de las áreas de peor puntuación en el examen. ¡A estudiar bien estos procesos!*



 **Ejercicio 3.9 – Monitoreo y control**

En la tabla a continuación señala qué acciones realizas durante el monitoreo y control de tus proyectos.

Administrar las reservas de tiempo y costo	
Administrar los contratos	
Asegurar que sólo se implementen cambios aprobados que pasaron por el control integrado de cambios	
Dedicar tiempo a mejoras de calidad y mantener inspecciones periódicas	
Elaborar periódicamente proyecciones de plazos y costos estimados a la finalización	
Evaluar la efectividad de los planes de respuesta al riesgo	
Evaluar variaciones en relación al plan, y si se justifica, recomendar acciones correctivas	
Identificar la causa raíz de los problemas	
Mantener reuniones de avance	
Recomendar reparaciones, acciones preventivas y correctivas	
Reportar sobre los avances del proyecto a todos los interesados	
Utilizar herramientas para el control de calidad	
Utilizar herramientas para la resolución de conflictos	
Utilizar la gestión del valor ganado	
Verificar los entregables del proyecto con el cliente o patrocinador	

**Calificación:**

**0-10:** seguramente no tendrán un proyecto exitoso

**11-14:** necesidad de seguir mejorando el monitoreo y control

**15:** ¡Excelente!

 *¡Controla todo ya que el ojo del amo engorda el ganado!*



 **Ejercicio 3.10 – Procesos de Monitoreo y control**

Completa las principales entradas y salidas de los procesos de monitoreo y control.

<b>Proceso</b>	<b>↓ Entradas</b>	<b>↗ Salidas</b>
Monitorear y controlar trabajo		
Control integrado de cambios		
Validar Alcance		
Controlar Alcance		
Controlar Cronograma		
Controlar Costos		
Controlar Calidad		
Controlar Recursos		
Monitorear Comunicaciones		
Monitorear Riesgos		
Controlar Adquisiciones		
Monitorear Interesados		

 Dedicar 10 minutos a completar las entradas y salidas de cada proceso.

**Respuesta Ejercicio 3.10**

Proceso	↓ Entradas <sup>*1</sup>	↗ Salidas <sup>*2</sup>
Monitorear y controlar trabajo	Información desempeño	Informes de desempeño
Control integrado de cambios	Informes de desempeño	Solicitudes de cambio <u>aprobadas</u>
Validar Alcance	Entregables <u>verificados</u>	Entregables aceptados
Controlar Alcance	EDT	Información desempeño
Controlar Cronograma	Cronograma	Proyecciones de tiempo
Controlar Costos	Presupuesto Requisitos financiamiento	Proyecciones de costos
Controlar Calidad	Sol. cambio <u>aprobadas</u> Entregables	Entregables <u>verificados</u>
Controlar Recursos	Incidentes	Información de desempeño
Monitorear Comunicaciones	Interesados	Información de desempeño
Monitorear Riesgos	Registro de riesgos Reportes de riesgo	Información de desempeño
Controlar Adquisiciones	Acuerdos Sol. cambio <u>aprobadas</u>	Cerrar adquisiciones
Monitorear Interesados	Interesados Incidentes	Información de desempeño

\*1: Todos estos procesos tienen como entrada **planes** de dirección del proyecto y **documentos** del proyecto.

\*1: A excepción de los procesos "Monitorear y controlar el trabajo" y "Control integrado de cambios", todo el resto de los procesos tiene como entrada **datos del desempeño** del trabajo.

\*2: Todos estos procesos tienen como salida **actualizaciones** a los planes de DP y/o documentos del proyecto y/o activos de los procesos de la organización.

\*2: A excepción del proceso "Control integrado de cambios", todo el resto de los procesos tiene como salida **solicitudes de cambio**.

\*2: A excepción de los procesos "Monitorear y controlar el trabajo" y "Control integrado de cambios", todo el resto de los procesos tiene como salida **información del desempeño** del trabajo.

## Procesos de Cierre <sup>14</sup>

El único proceso de este grupo se denomina “Cierre del proyecto o fase” y consiste en completar formalmente una fase, un contrato o el proyecto.

¿Por qué se llama Grupo de Procesos si existe un solo proceso?

- Respuesta de PMI®: porque las organizaciones también tienen otros procesos de cierre.
- Respuesta del autor: porque en las ediciones previas de la Guía del PMBOK® habían dos procesos de cierre (“Cierre del proyecto o fase” y “Cierre del contrato”) y cambiarle el nombre iba a ser complicado. 😊

 *Todo proyecto que comienza debe cerrarse formalmente, aunque se trate de un cierre anticipado o aborto de un proyecto.*

Algunas acciones que se llevan a cabo durante el cierre del proyecto son:

- ✓ Buscar la aceptación formal de los entregables por parte del cliente
- ✓ Transferir el producto o servicio final al cliente
- ✓ Verificar que todos los procesos han finalizado y que todo el trabajo ha sido completado
- ✓ Archivar toda la información con índices que faciliten su futura localización
- ✓ Liberar los recursos que ya no se utilizarán
- ✓ Dejar por escrito las lecciones aprendidas
- ✓ ¡Festejar!

 *Durante el examen las preguntas de cierre suelen ser relativamente fáciles de responder.*



<sup>14</sup> Project Management Institute, A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Sixth Edition, Project Management Institute, Inc., 2017.

 **Ejercicio 3.11 – Cierre**

En la tabla a continuación señala qué acciones realizas durante el cierre del proyecto.

Actualizar los procesos y procedimientos de la empresa según lecciones aprendidas	
Agregar las habilidades adquiridas por las personas en sus registros	
Archivar los registros del proyecto con sus índices para encontrar la información a futuro de manera eficiente	
Cierre del contrato obteniendo la aceptación formal (firma) del cliente en relación al producto o servicio	
Confirmar que se cumplieron todos los requisitos del proyecto	
Crear y distribuir el reporte final	
Documentar las lecciones aprendidas	
Festejar la finalización del proyecto	
Medir la satisfacción del cliente	
Re-integrar los recursos	

**Calificación:**

**0-5:** en tu próximo proyecto cometerás los mismos errores

**6-9:** deberías mejorar la instancia de cierre

**10:** ¡Excelente! ¡Tú próximo proyecto similar saldrá mucho mejor!



**Examen 3 – Procesos**

**Cantidad de preguntas:** 20  
**Tiempo para responder:** 24 minutos  
**Puntaje para aprobar:** 75% (15 respuestas correctas)

1. El director de proyecto está explicando a los miembros del equipo los procesos que se utilizarán en el ciclo de vida del próximo proyecto. Un ingeniero, experto en temas de calidad, se niega a aplicar esos procesos y en su lugar recomienda que se implementen los procesos de calidad de Shewart-Deming (Planificar-Hacer-Revisar-Actuar). ¿Cuál podría ser la respuesta del director de proyecto a esa persona?
  - A. Esos procesos de calidad se asemejan a los que yo estoy proponiendo
  - B. Con esos procesos de calidad el proyecto no será tan efectivo
  - C. Lo más recomendable es implementar siempre los procesos de la Guía del PMBOK®
  - D. Te recomiendo que adquieras tu certificación de PMP® para poder tener una visión más general de este tema
2. Quedan pocos días para que comience el proyecto. Usted no tiene demasiado tiempo para seguir mejorando el proceso de planificación. ¿Qué es lo mínimo que debería asegurarse antes de comenzar con la ejecución del proyecto?
  - A. Que ha finalizado el acta de constitución del proyecto
  - B. Elaborar reportes con la calidad de los entregables
  - C. Finalizar el control de la calidad antes de determinar las métricas de calidad
  - D. Crear una lista de actividades antes de la creación de un diagrama de red
3. Una empresa multinacional está evaluando la alternativa de construir en los próximos dos años un nuevo edificio de 85 pisos. Durante la etapa de elaboración del plan para la dirección del proyecto, el equipo de trabajo, por lo general, estará MENOS involucrado en la creación de lo siguiente:
  - A. Presupuesto
  - B. Plan de Distribuir la información
  - C. Registro de Riesgos
  - D. Cronograma
4. El patrocinador está por comenzar el proceso de inicio de un proyecto agrícola. Todos los siguientes ítems son necesarios antes de comenzar este proceso, a EXCEPCIÓN de:
  - A. Enunciado del trabajo
  - B. Estándares de la industria
  - C. El director del proyecto
  - D. Requisito de negocio
5. El director del proyecto está trabajando con su equipo en la etapa de planificación para la construcción de un parque industrial. Están a punto de comenzar con el diagrama de red. ¿Cuál de los siguientes ítems NO es necesario para este proceso?
  - A. Duración de las actividades
  - B. Enunciado del alcance del proyecto
  - C. Lista de actividades
  - D. Lista de hitos

6. Durante la etapa de planificación el director del proyecto solicita a los miembros de su equipo que informen sobre el porcentaje de avance de las tareas que están realizando. Uno de los miembros del equipo le contesta que no puede enviar lo solicitado. ¿Cuál podría ser la causa raíz de este problema?
  - A. El director del proyecto no consiguió la autorización formal del gerente funcional para utilizar ese recurso humano
  - B. El proyecto no tiene un adecuado sistema de recompensas para motivar a los trabajadores y facilitar su cooperación
  - C. El director del proyecto no definió los paquetes de trabajo
  - D. El miembro del equipo no está capacitado para este proyecto
7. El director del proyecto y su equipo de trabajo estuvieron tres meses involucrados en el proceso de inicio de un proyecto de construcción de una central hidroeléctrica. Luego de identificar cuidadosamente a los interesados, el proceso de inicio ha finalizado. Señale qué se acaba de completar y qué está a punto de comenzar:
  - A. Plan para la dirección del proyecto / La ejecución del proyecto
  - B. Acta de constitución del proyecto / Planificación del proyecto
  - C. Ejecución del proyecto / Monitoreo y control del mismo
  - D. Acta de constitución del proyecto / Ejecución del proyecto
8. Usted está ejecutando un proyecto de reemplazo de vehículos que está con un atraso muy significativo. ¿Qué necesita para empezar con el monitoreo y control del trabajo?
  - A. Información de desempeño
  - B. Reuniones
  - C. Informes de desempeño
  - D. Solicitudes de cambio
9. El Cliente ha entregado el enunciado del alcance del proyecto. ¿Cuál será el próximo paso?
  - A. Completar los paquetes de trabajo
  - B. Realizar el plan para la dirección del proyecto
  - C. Completar la validación del alcance
  - D. Control integrado de cambios
10. Usted está monitoreando un proyecto que terminará dentro de poco tiempo. ¿Qué será lo MENOS importante a considerar?
  - A. Validar el alcance
  - B. Monitorear las comunicaciones
  - C. Gestionar la calidad
  - D. Controlar las adquisiciones
11. Según las normas ISO 21500 que su empresa está implementando en un proyecto de construcción de viviendas financiado por el Banco Mundial, ¿Cuáles son los grupos de procesos de dirección de proyectos?
  - A. Requisitos, Desarrollo, Pruebas, Control
  - B. Inicio, Planificación, Ejecución, Monitoreo y control, Cierre
  - C. Inicio, Planificación, Ejecución, Pruebas, Cierre
  - D. Inicio, Planificación, Dirección, Cierre

12. Luis está atravesando por varias iteraciones para poder finalizar con uno de los entregables del proyecto. ¿Cuál de los siguientes ítems es el que requiere más iteraciones?
  - A. Grupo de procesos de planificación
  - B. Administrar las adquisiciones
  - C. Grupo de procesos de cierre
  - D. Plan de comunicaciones
  
13. ¿Por qué es tan importante que los interesados participen en los distintos procesos de un proyecto que afectará al medio ambiente?
  - A. Evita cambios en el alcance
  - B. Mejora la probabilidad de un cliente satisfecho
  - C. Definen las restricciones del alcance
  - D. Sirve para una comunicación efectiva
  
14. Usted está trabajando en un proyecto de perforación de pozos petroleros. Junto a su equipo de trabajo acaban de finalizar el cronograma y el presupuesto del proyecto. ¿Cuál de los siguientes ítems podrían realizar a continuación?
  - A. Secuenciar las actividades
  - B. Validar el alcance
  - C. Estimar los recursos de las actividades
  - D. Estimar la duración de las actividades
  
15. El equipo de proyecto se encuentra ejecutando un proyecto de instalación de redes informáticas. Desde que comenzó el proyecto se han preocupado por realizar un monitoreo y control periódico del trabajo. ¿Cuál será el resultado de este proceso?
  - A. Solicitudes de cambio
  - B. Plan para la dirección del proyecto
  - C. Estructura de desglose del trabajo (EDT)
  - D. Activos de los procesos de la organización
  
16. ¿Cuál de los siguientes ítems sería un ejemplo de datos de desempeño del trabajo?
  - A. Estado de avance del proyecto con la explicación de los desvíos presupuestarios
  - B. Porcentaje de avance de un entregable
  - C. Costo estimado a la finalización del proyecto
  - D. Índice de desempeño del cronograma (SPI)
  
17. En un país del medio oriente se construirá una mega Mezquita que incluirá un museo cultural con acceso para el turismo. Para llevar a cabo ese proyecto se contratará a un Director de Proyectos de otro país que comenzará a trabajar una vez que finalice la firma del acta de constitución. Lo más probable es que ese DP NO participe en: \_\_\_\_\_
  - A. Caso de Negocios
  - B. Plan para la Dirección del proyecto
  - C. Verificación del alcance
  - D. Registro de interesados

18. Un proyecto de construcción de un crucero de 360 metros de largo con capacidad para 7000 pasajeros y un teatro para 2000 personas, tiene cientos de interesados. ¿En cuál de los siguientes grupos de procesos se confecciona el registro de interesados?
- A. Monitoreo y Control
  - B. Ejecución
  - C. Planificación
  - D. Inicio
19. Usted está dirigiendo un proyecto que utiliza robots para arrear y localizar animales enfermos en zonas rurales. Todas las semanas debe elaborar informes de avance del proyecto para enviar a su patrocinador que está en la ciudad. Además, debe elaborar reportes de avance presupuestario para enviar al gerente financiero localizado en otro país. ¿A qué grupo de procesos corresponde esa gestión de las comunicaciones del proyecto?
- A. Monitoreo y Control
  - B. Ejecución
  - C. Planificación
  - D. Cierre
20. Usted está trabajando en la construcción de varios puentes sobre una carretera con materiales en seco. Cada puente es terminado en un máximo de 15 días y se aplica un proceso de mejora continua antes de comenzar con la construcción del próximo puente. El plan es iterativo y cada puente nuevo requiere de la aprobación de cambios en el alcance. ¿En qué proceso se aprueban o rechazan las solicitudes de cambio?
- A. Controlar el alcance
  - B. Monitorear y controlar el trabajo
  - C. Validar el alcance
  - D. Realizar el control integrado de cambios

### Lecciones aprendidas

- ✓ Activos de los procesos de la organización
- ✓ Datos vs Información vs Informes de desempeño
- ✓ Entradas y salidas
- ✓ Factores ambientales de la empresa
- ✓ Interacción entre procesos
- ✓ Interesados
- ✓ Planificar – Hacer – Revisar – Actuar (Plan-do-check-act)
- ✓ Procesos de cierre
- ✓ Procesos de ejecución
- ✓ Procesos de inicio
- ✓ Procesos de planificación
- ✓ Procesos de monitoreo y control

📌 Si quieres aprobar tu certificación PMP®, deberías estudiar muy bien las entradas, herramientas y salidas de cada uno de los procesos de la Guía del PMBOK® para poder aplicarlos a proyectos reales.

CAPÍTULO #4  
INTEGRACIÓN



## Capítulo 4 - INTEGRACIÓN



*Hay que unirse, no para estar juntos, sino para hacer algo juntos.*  
Juan Donoso Cortés (1809-1853). Político, diplomático y filósofo español.

A partir de este capítulo desarrollaremos las distintas áreas del conocimiento de la dirección de proyectos. En cada una de estas áreas veremos distintos procesos. En este capítulo estudiaremos la Gestión de la Integración del proyecto.

Al finalizar el capítulo habrás aprendido los siguientes conceptos:

- ✓ Acta de constitución del proyecto
- ✓ Plan para la dirección del proyecto
- ✓ Dirigir y gestionar el proyecto
- ✓ Gestionar el conocimiento
- ✓ Monitorear y controlar el trabajo
- ✓ Control integrado de cambios
- ✓ Cerrar el proyecto

Durante la gestión de la integración, el DP realizará acciones tales como:

- ✓ Coordinar todos los procesos del proyecto y sus interrelaciones
- ✓ Gestionar recursos compartidos y asignar recursos
- ✓ Creación y transferencia del conocimiento
- ✓ Decisiones sobre solicitudes de cambios y análisis de alternativas
- ✓ Monitorear los avances del proyecto
- ✓ Recolectar datos para obtener información del proyecto y comunicar el estado de avance a los interesados
- ✓ Asegurarse que se complete todo el trabajo y cerrar las fases

¿Cuál es el rol principal del DP?, ¿Y el del patrocinador?, ¿Y el del equipo de proyectos?

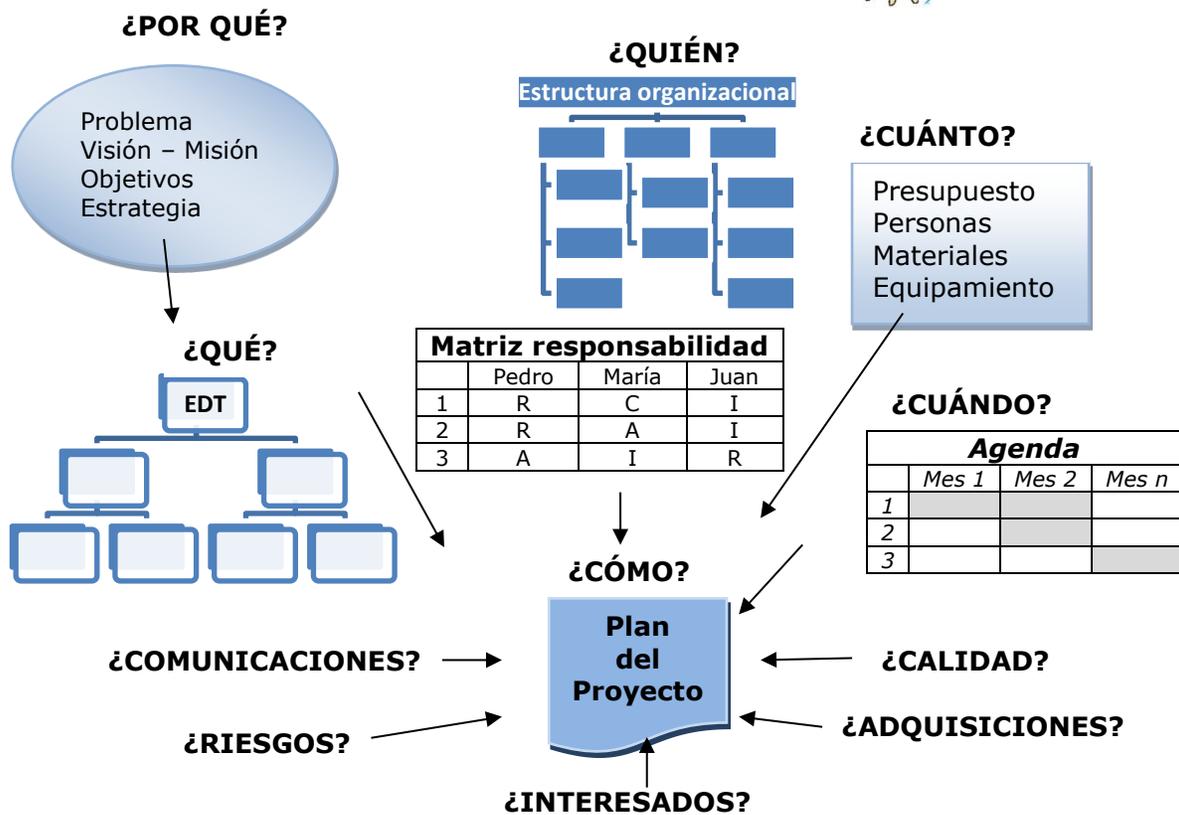


Piensa 3 minutos las respuestas antes de seguir leyendo.

- Rol del DP: Gestionar la integración del proyecto y comunicar a los interesados.
- Rol del Patrocinador: Evitar cambios innecesarios y proteger los recursos del proyecto
- Rol del Equipo: Completar el trabajo según el plan para la dirección del proyecto

Cualquiera sea el motivo por el cual la organización decide llevar a cabo un proyecto, para que sea exitoso, será importantísimo tener un DP con una buena visión de conjunto para integrar todas las partes del mismo.

**Visión integral del proyecto**



**Procesos de integración** <sup>15</sup>

Los procesos de la gestión de la integración de la Guía del PMBOK® se distribuyen entre todos los grupos de procesos.

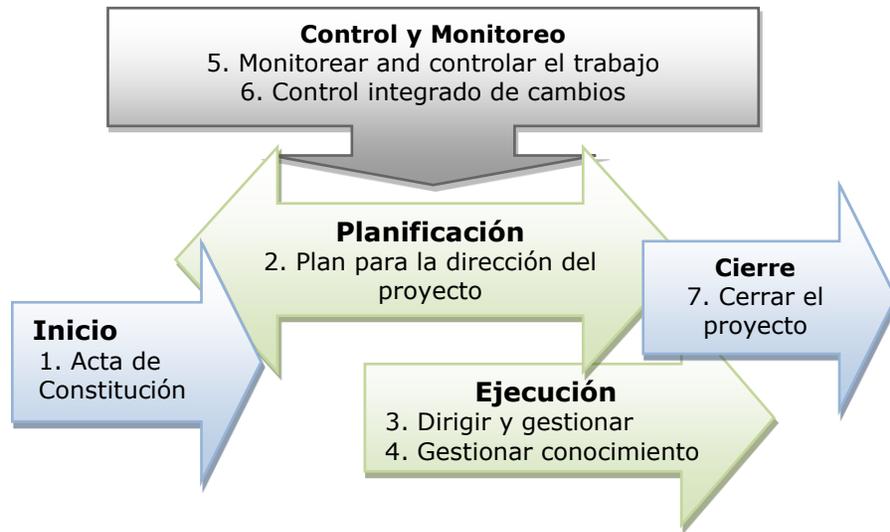
**Procesos de Integración**

Inicio	Planificación	Ejecución	Control	Cierre
Desarrollar Acta Constitución	Desarrollar Plan de Proyecto	. Dirigir Proyecto . Gestionar Conocimiento	. Controlar Trabajo . Controlar Cambios	Cerrar Proyecto

Los siete procesos de la gestión de la integración son:

1. Desarrollar el acta de constitución del proyecto (Inicio)
2. Desarrollar el plan para la dirección del proyecto (Planificación)
3. Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto (Ejecución)
4. Gestionar el conocimiento del proyecto (Ejecución)
5. Monitorear y controlar el trabajo (Monitoreo y control)
6. Realizar control integrado de cambios (Monitoreo y control)
7. Cerrar el proyecto o la fase (Cierre)

**Gestión de la Integración**



*Un buen DP tiene visión de conjunto y no permite que el árbol le oculte el bosque.*

<sup>15</sup> Project Management Institute, A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Sixth Edition, Project Management Institute, Inc., 2017.

## Acta de constitución del proyecto

El acta de constitución del proyecto es un documento firmado por el patrocinador que formaliza el comienzo de un proyecto, nombrando al DP y su nivel de autoridad. En el acta, la organización presenta su compromiso con el proyecto y autoriza al DP a utilizar recursos.

¿Qué necesitamos antes de comenzar a desarrollar el acta de constitución?

- ↓ **Caso de negocio:** justificación del proyecto por una necesidad, demanda insatisfecha, cambio tecnológico, requisito legal, etc.
- ↓ **Plan de gestión de los beneficios:** explicitación de los beneficios que producirá el proyecto, aunque ocurran después del proceso de cierre.
- ↓ **Acuerdos** (contratos en caso que existan)

*👉 Recordemos que la mayoría de los procesos requieren como entrada los "factores ambientales" y los "activos de los procesos de la organización" explicados en el capítulo 3, por lo que no se volverán a mencionar como entrada de ningún proceso.*

Con esas entradas, se suelen aplicar las siguientes herramientas o técnicas:

- **Juicio de expertos:** experiencia proporcionada por personas con conocimientos especializados. Por ejemplo, poseer competencias sobre: estrategia, gestión de beneficios, criterios técnicos de la industria, estimaciones de tiempo y costo, identificación de riesgos, + + +

*👉 La mayoría de los procesos de la Guía del PMBOK® tienen como herramienta el juicio de expertos, por lo que dicha herramienta no volverá a ser mencionada en el resto de los procesos de este libro.*

- **Recolección de datos:** tormenta de ideas, grupos de enfoque, entrevistas, etc.
- **Gestión de conflictos:** gestionar incidentes entre los interesados para lograr acuerdos o resolver los problemas.
- **Facilitación y gestión de reuniones:** preparar agendas, invitar participantes, guiar a los miembros del grupo a participar activamente, enviar minutas de la reunión, etc.

Una reunión efectiva requiere que todos los participantes tengan una agenda clara predefinida con los temas de la orden del día y objetivos. Al finalizar la reunión debería documentarse en una minuta las decisiones tomadas, las acciones a realizar, las fechas límite para cumplir dichas acciones y el responsable de cada acción. Las reuniones cara a cara en un mismo lugar físico suelen ser más efectivas que las reuniones virtuales.

☞ La mayoría de los procesos de la Guía del PMBOK® tienen como herramienta las "**Reuniones**", por lo que dicha herramienta no será mencionada en el resto de los procesos de este libro.

Como resultado de las entradas y herramientas se obtiene lo siguiente:

- **Acta de constitución** del proyecto: documento que formaliza la existencia de un proyecto y autoriza al DP para utilizar recursos de la organización en las actividades del proyecto.
- **Registro de supuestos:** archivo dónde se van registrando todos los supuestos y restricciones del proyecto.

☞ **Supuesto:** factores que son aceptados como verdaderos y deberían ocurrir para el éxito del proyecto. Por ejemplo, los trabajadores no se enfermarán.

≠ **Restricción:** elementos que limitan al proyecto. Por ejemplo, tenemos un máximo de tres maquinarias para realizar el proyecto.

#### **Ejercicio 4.1 – Supuestos y restricciones**

Marque a qué categoría pertenece cada ítem: supuesto (Sup.) o restricción (Res.) Algunos ítems podrían pertenecer a más de una categoría.

Situación	Sup.	Res.
A medida que el proyecto avanza, el DP deberá monitorearlo para verificar su validez		
Agregará riesgos al proyecto en caso que no se cumpla		
Condición, circunstancia o evento del proyecto		
El DP debería incorporarlo en los planes del proyecto para que las estimaciones sean realistas		
El proyecto se verá limitado por la falta de recursos capacitados		
El resultado del proyecto será menor por utilizar un software desactualizado		
El tipo de cambio se mantendrá en un ratio de -20% y +20%, aunque esto no se puede demostrar		
Los pasos a seguir serían: 1º identificarlos, 2º analizarlos, 3º incorporarlos al proyecto, 4º seguimiento y control		
No conocemos con exactitud el futuro del proyecto, por lo que será necesario estimarlos		
No están dentro del control del equipo de proyectos		
Permitirá que la planificación del proyecto avance		
Pondrá límites al proyecto		

☞ Invierte 5 minutos para completar las respuestas antes de avanzar.

### ❖ Respuesta Ejercicio 4.1

Situación	Sup.	Res.
A medida que el proyecto avanza, el DP deberá monitorearlo para verificar su validez	X	
Agregaré riesgos al proyecto en caso que no se cumpla	X	
Condición, circunstancia o evento del proyecto	X	X
El DP debería incorporarlo en los planes del proyecto para que las estimaciones sean realistas		X
El proyecto se verá limitado por la falta de recursos capacitados		X
El resultado del proyecto será menor por utilizar un software desactualizado		X
El tipo de cambio se mantendrá en un ratio de -20% y +20%, aunque esto no se puede demostrar	X	
Los pasos a seguir serían: 1º identificarlos, 2º analizarlos, 3º incorporarlos al proyecto, 4º seguimiento y control	X	X
No conocemos con exactitud el futuro del proyecto, por lo que será necesario estimarlos	X	X
No están dentro del control del equipo de proyectos	X	X
Permitirá que la planificación del proyecto avance	X	
Pondrá límites al proyecto		X

El **Acta de Constitución**, denominado en inglés Project Charter, por lo general suele incluir lo siguiente:

- ✓ **Justificación** del proyecto: problema, oportunidad, requisito de negocio, etc.
- ✓ **Objetivos** medibles y criterios de éxito
- ✓ **Requisitos** generales y límites del proyecto
- ✓ **Descripción** general del proyecto y principal entregable
- ✓ **Riesgos** preliminares
- ✓ Resumen del cronograma de **hitos**
- ✓ **Presupuesto** preliminar resumido
- ✓ Criterios de **aprobación**: ¿qué criterios deben cumplirse para que sea un proyecto exitoso? ; ¿quién aprueba y firma si se cumplieron esos criterios? ; ¿cuáles son los criterios para cancelar o abortar el proyecto?
- ✓ **Director del proyecto**, responsabilidad y nivel de autoridad
- ✓ **Interesados** principales
- ✓ **Patrocinador** que firmará al acta y nivel de autoridad

✎ *Si no hay Acta de Constitución, el proyecto no existe. Debería ser genérico para no tener que cambiarlo cada vez que el proyecto sufre modificaciones.*

A continuación se presentan dos ejemplos de Acta de Constitución.

## **Acta de Constitución del Proyecto 1**

### **MEMORANDUM**

Fecha: 15 de septiembre  
Ref.: Implementación de GSoft

Para: Gerentes Generales  
De: Vicepresidente

*Luego de varios meses de negociación es un placer anunciarles que finalmente nuestro importante Cliente POCA COLA SA ha decidido contratar nuestros servicios profesionales para el Proyecto Mendoza.*

*Como podrán imaginar, esta es una excelente oportunidad para nuestra Empresa y como siempre, estamos obligados a proveer del mejor servicio a nuestro Cliente.*

*Para llevar a cabo este importante proyecto, he asignado a John Lucky como Director del Proyecto, el cual me informará directamente sobre los avances del mismo.*

*He delegado al Sr. Lucky la autoridad suficiente para administrar todas las actividades necesarias para cumplir con nuestras obligaciones contractuales y él será el responsable de que el proyecto se implemente en tiempo y forma.*

*Por su parte, los otros gerentes claves del equipo de proyectos serán Marcel Pyme (Marketing), Jose Franceschini (Comercialización) y Ana Giubetich (Finanzas).*

*La revisión de la planificación se llevará a cabo dentro de 60 días cuyo principal objetivo será la aprobación final del Plan de Proyectos.*

*Para esa fecha aprobaré el presupuesto necesario, bajo la supervisión de Mr. Lucky, para que podamos pasar a la siguiente fase del proyecto.*

*Felicitaciones a todos los que hicieron posible este gran logro. Les solicito que apoyen incondicionalmente a Mr. Lucky y su equipo de trabajo en esta gran oportunidad comercial que se nos presenta.*

*Nuestro Cliente está confiando en nuestros productos y profesionales, así como yo confío en Uds. para cumplir con este proyecto en tiempo y forma. ¡Manos a la obra!*



Mark Lang  
Presidente

*Lo más importante del acta de constitución es que se mencione quién es el DP y cuál es su nivel de autoridad.*

*Para mejorar tu forma de estudiar, supone un proyecto real en el que te gustaría trabajar, y completa todas las plantillas en blanco de este libro, comenzando con la que está al final de este Capítulo: Acta de Constitución.*

## **Acta de Constitución del Proyecto 2**

**Fecha:** 3 de junio **Nombre del proyecto:** PMI Tour

**Justificación del proyecto:**

Difundir la profesión de dirección de proyectos  
Desarrollar una nueva actividad de valor en la región

**Descripción general del proyecto**

Congreso internacional sobre Dirección de Proyectos  
Networking con las máximas autoridades del PMI®  
10 conferencistas internacionales cubriendo temas de actualidad  
Trabajo en equipo outdoor para potenciar las relaciones de negocios

**Objetivos estratégicos:**

Servicio: proveer un servicio de valor adicional a los miembros del PMI®  
Reconocimiento: que el Capítulo local de PMI® sea reconocido como la organización líder en Dirección de Proyectos de la región.

**Criterios de éxito:**

Número mínimo de participantes = 500  
Calificación global mínima en encuesta de satisfacción = 3,70 (max. 5)

**Requisitos generales**

Director global del PMI® para presentación de apertura y reunión con líderes  
Soporte logístico de empresa especializada en acreditaciones

**Riesgos preliminares**

<i>Riesgo identificado</i>	<i>Plan de respuesta preliminar</i>
No viene los expositores	Tener expositores in situ de reemplazo
Baja dedicación de voluntarios	Contratar staff para el evento
Falta capital de trabajo	Recortar gastos de ambientación y cenas

**Resumen del cronograma de hitos**

15 mayo: Contrato firmado con el lugar donde se realizará el evento  
15 julio: Plan para la dirección del proyecto  
10 noviembre: Ejecución del evento  
30 noviembre: Documento de lecciones aprendidas finalizado

**Resumen del presupuesto**

Ingresos estimados = \$75.000 ; Egresos estimados = \$60.000

**Requisitos para la aprobación del proyecto**

Entregar documento de lecciones aprendidas al Program Manager a los 15 días de finalizado el evento explicitando el logro o no de los criterios de éxito.

**Director del proyecto y nivel de autoridad**

Director del Proyecto: Paul Leido  
Selecciona a los miembros del equipo de trabajo.  
Aprueba: presupuesto, plan de marketing, plan de comunicaciones.  
Responsable de: agenda, logística, sponsors y dirección del proyecto

*V.V.*

Víctor Villar (Gerente del Programa)

*Resumiendo*

↓ Caso de Negocios	↗ Juicio de expertos	↖ Acta Constitución
--------------------	----------------------	---------------------

## Plan para la dirección del proyecto

Desarrollar el plan para la dirección del proyecto es un proceso de elaboración progresiva que requiere varias iteraciones e interrelaciones con las distintas áreas del conocimiento para poder completarlo.

Este plan general consiste en la compilación de todos los planes particulares para definir el alcance total del proyecto. El plan define todo el trabajo a realizar y cómo se llevará a cabo, por lo que será una guía con el curso de acción para cumplir con los objetivos del proyecto.

¿Qué necesitamos para empezar a desarrollar el plan para la DP?

- ↓ **Acta de constitución**
- ↓ **Salidas de los otros procesos** de planificación: interesados identificados, requisitos, enunciado del alcance, EDT, cronograma, presupuesto, plan de calidad, plan de recursos, plan de comunicaciones, plan de riesgos y plan de adquisiciones.

¿Qué herramientas podemos utilizar?

- **Recolección de datos:** tormenta ideas, listas de verificación, entrevistas, etc.
- **Técnicas de facilitación:** a través de reuniones y resolución de conflictos, se irá desarrollando el plan para la dirección del proyecto.

¿Qué obtenemos al final del proceso?

- **Plan para la dirección del proyecto**

Este plan del proyecto integra todos los planes del resto de las áreas del conocimiento y suele incluir lo siguiente:

- ✓ Todo el trabajo del proyecto y cómo se llevará a cabo
- ✓ Cómo ejecutar, monitorear, controlar y cerrar el proyecto o fase
- ✓ Cómo gestionar solicitudes de cambio
- ✓ Ciclo de vida del proyecto
- ✓ Cómo se realizará la gestión de la configuración
- ✓ Líneas base: alcance, tiempo y costo
- ✓ TODOS LOS PLANES

👉 *El plan para la dirección del proyecto es uno de los principales motivos por el cual existen los DP. Este plan debe ser realista y aprobado por los principales interesados.*

 **Ejercicio 4.2 – Plan para la dirección del proyecto**

¿Cuál de los siguientes ítems llevas a cabo durante el desarrollo del plan de dirección del proyecto?

Presentar opciones de plan al Patrocinador	
Negociar con la gerencia los mejores recursos	
Analizar el impacto del proyecto en los otros proyectos	
Analizar las habilidades de los interesados	
Reunirse con los interesados para definir sus roles	
Informar a los interesados qué objetivos NO pueden cumplirse	
Hacer que los gerentes aprueben el cronograma	
Dar a los trabajadores la posibilidad que aprueben el cronograma final	
Definir los formatos de reportes y plan de comunicaciones	
Agregar reservas para contingencias: tiempos y costos	

**Calificación:**

**0-5:** mal plan, seguramente tendrás problemas durante la ejecución

**6-8:** regular, falta mejorar la planificación

**9-10:** muy bueno!

 **Ejercicio 4.3 – Planes vs documentos**

Marque cuál de los siguientes ítems forman parte del plan de Dirección de proyectos y cuáles son documentos complementarios del proyecto.

Área	Ítem	Plan DP	Doc.
Alcance	Plan de gestión del alcance		
	Enunciado del alcance		
	Documentación de los requisitos		
	EDT y diccionario de la EDT		
	Matriz de trazabilidad de los requisitos		
	Plan de gestión de los requisitos		
Cronograma	Plan de gestión del cronograma		
	Atributos de las actividades		
	Calendarios		
	Cronograma final		
	Diagrama de red		
	Duración de actividades		
	Hitos		
	Listado de actividades		
Pronósticos de duración			

Área	Ítem	Plan DP	Doc.
Costo	Costos estimados de cada actividad		
	Plan de gestión de costos		
	Presupuesto final		
	Pronósticos de costos		
Calidad	Línea base para medición del desempeño		
	Medidas de control de calidad		
	Métricas de calidad		
	Plan de gestión de calidad		
	Reportes de calidad		
Recursos	Acta del equipo		
	Asignación de recursos físicos y humanos		
	Calendario de recursos		
	Estructura de desglose de recursos		
	Plan de gestión de recursos		
	Requisitos de recursos		
Comunicaciones	Plan de gestión de comunicaciones		
	Comunicaciones del proyecto		
Riesgos	Plan de gestión de riesgos		
	Registro de riesgos		
	Reporte de riesgos		
Adquisiciones	Documentos de las adquisiciones		
	Plan de gestión de adquisiciones		
Interesados	Plan de gestión de interesados		
	Registro de interesados		
Integración	Plan de gestión de la configuración		
	Bases de las estimaciones		
	Descripción del ciclo de vida		
	Documentos de testeo y evaluación		
	Enfoque de desarrollo (predictivo, iterativo)		
	Lecciones aprendidas		
	Plan de gestión de cambios		
	Registro de cambios		
	Registro de incidentes		
Registro de supuestos			

 Invierte 10 minutos para completar las respuestas antes de avanzar.



**Respuesta Ejercicio 4.3**

Área	Ítem	Plan DP	Doc.
Alcance	Plan de gestión del alcance	X	
	Enunciado del alcance		X
	Documentación de los requisitos		X
	EDT y diccionario de la EDT (línea base)	X	
	Matriz de trazabilidad de los requisitos		X
	Plan de gestión de los requisitos	X	
Cronograma	Plan de gestión del cronograma	X	
	Atributos de las actividades		X
	Calendarios		X
	Cronograma final (línea base)	X	
	Diagrama de red		X
	Duración de actividades		X
	Hitos		X
	Listado de actividades		X
	Pronósticos de duración		X
Costo	Costos estimados de cada actividad		X
	Plan de gestión de costos	X	
	Presupuesto final (línea base)	X	
	Pronósticos de costos		X
Calidad	Línea base para medición del desempeño	X	
	Medidas de control de calidad		X
	Métricas de calidad		X
	Plan de gestión de calidad	X	
	Reportes de calidad		X
Recursos	Acta del equipo		X
	Asignación de recursos físicos y humanos		X
	Calendario de recursos		X
	Estructura de desglose de recursos		X
	Plan de gestión de recursos	X	
	Requisitos de recursos		X
Comunicaciones	Plan de gestión de comunicaciones	X	
	Comunicaciones del proyecto		X
Riesgos	Plan de gestión de riesgos	X	
	Registro de riesgos		X
	Reporte de riesgos		X
Adquisiciones	Documentos de las adquisiciones		X
	Plan de gestión de adquisiciones	X	
Interesados	Plan de gestión de interesados	X	
	Registro de interesados		X
Integración	Plan de gestión de la configuración	X	
	Bases de las estimaciones		X
	Descripción del ciclo de vida	X	
	Documentos de testeo y evaluación		X
	Enfoque de desarrollo (predictivo, iterativo)	X	
	Lecciones aprendidas		X
	Plan de gestión de cambios	X	
	Registro de cambios		X
	Registro de incidentes		X
Registro de supuestos		X	

👉 *Todo plan requiere de muchas **ITERACIONES**, o sea idas y vueltas, y la participación activa del equipo de proyectos.*

En el esquema a continuación se resume lo que hemos visto hasta el momento.



*Resumiendo*

↓ Acta constitución	↗ Reuniones	↗ Plan DP
---------------------	-------------	-----------



## Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto

Durante el proceso de dirigir y gestionar la ejecución del proyecto, el DP y el equipo de trabajo llevarán a cabo lo explicitado en el plan para la dirección del proyecto. Además, se implementan los cambios aprobados (acciones correctivas, acciones preventivas, reparación de defectos) y se revisa de manera periódica el impacto de los cambios sobre el proyecto.

¿Qué necesitamos para empezar a ejecutar el proyecto?

↓ **Plan** para la dirección del proyecto

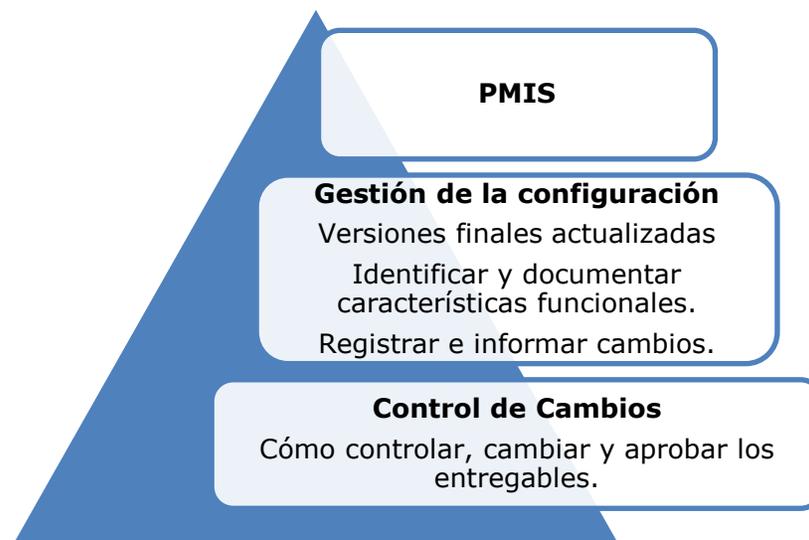
👉 *Todos los procesos tienen como entrada el "**Plan para la Dirección de proyecto**", por lo que esta entrada no se volverá a mencionar en el resto de los procesos de este libro.*

↓ **Documentos**: matriz de trazabilidad de los requisitos, hitos, cronograma, comunicaciones, registro y reporte de riesgos, gestión de cambios, lecciones aprendidas, etc.

↓ **Cambios aprobados** por Patrocinador, DP o Comité de cambios

¿Qué herramientas podemos utilizar?

➤ **Sistema de información para la dirección de proyectos (PMIS** - Project Management Information System): sistema automatizado que incluye todas las herramientas que se utilizarán para recopilar y procesar información, informar los avances e integrar los procesos del proyecto a lo largo de su ciclo de vida. Por ejemplo: hardware, software, procesos, tableros de control, etc.



Un subsistema del PMIS es el sistema de **gestión de la configuración**, donde se deja explícito cómo se identificarán y documentarán las características funcionales y físicas de un producto o servicio; cómo se informarán los cambios; y cómo se verificará si el producto o servicio cumple con los requisitos.

Un subsistema del sistema de gestión de la configuración es el **sistema de control de cambios**, donde se explicita formalmente cómo se controlarán, cambiarán y aprobarán los entregables del proyecto.

Otro subsistema del PMIS es el **sistema de autorización del trabajo**, donde se explicitan los procedimientos para notificar al equipo o contratistas cuándo deben comenzar el trabajo a los fines de realizarlos con la secuencia que corresponde y en el tiempo asignado.

¿Qué obtenemos al final del proceso?

- **Entregables**: producto o servicio verificable.
- **Datos de desempeño** del trabajo: actividades completadas, duraciones, número de defectos, costos actuales, etc.
- **Registro de incidentes**: ficha donde se van anotando los problemas que surgen para llevar un seguimiento de los mismos. Ejemplo: tipo de problema, involucrados, prioridad, resolución propuesta, estado, etc.
- **Solicitudes de cambio**: propuesta formal enviada al patrocinador (o DP o Comité de cambios) para modificar algún documento, entregable, línea base, etc.
- **Actualizaciones** al plan y los documentos del proyecto

☞ *Las salidas de todos los procesos de ejecución, control y cierre pueden implicar actualizaciones al plan de dirección de proyecto y/o a los documentos del proyecto y/o a los activos de los procesos de la organización. Por tal motivo, no vamos a mencionar más la salida "**Actualizaciones**" en el resto de los procesos de este libro.*

### Resumiendo

↓ Plan DP ↓ Cambios aprobados	➤ PMIS	➤ Entregables ➤ Solicitudes de cambio
----------------------------------	--------	--



## Gestionar el conocimiento del proyecto

El conocimiento es uno de los principales activos de las organizaciones, por lo que el DP debe asegurar que las habilidades y experiencias de todos los interesados se utilicen y compartan de manera apropiada.

Gestionar el conocimiento consiste en crear, compartir y re-utilizar el conocimiento y la información para mejorar los resultados del proyecto a través del aprendizaje.

Suelen haber dos tipos de conocimiento:

- ✓ **Explícito** (consciente – saber qué): fácil de identificar, codificar, guardar y compartir. Por ejemplo, las palabras, imágenes o números de un libro. El DP debería asegurar el fácil acceso a este conocimiento y mantenerlo actualizado en un repositorio compartido.
- ✓ **Tácito** (inconsciente – saber cómo): basado en la intuición, experiencias, creencias, valores, cultura y actitud. Difícil de comunicar. El DP podría transferir este conocimiento a través de la socialización, historias y tutorías con expertos.



### **Ejercicio 4.4 – Gestionar conocimiento e información**

Marque cuáles de las siguientes herramientas corresponden a la gestión del conocimiento y cuáles a la gestión de la información.

Herramientas	Conocimiento	Información
Actividades sociales de relacionamiento		
Aprendizaje observando a expertos		
Bases de datos		
Blogs		
Buscadores		
Comunidades de interés		
Conferencias		
Directorio de expertos		
Foros de discusión		
Intranet con archivos compartidos		
Librerías		
Repositorios de información		
Seminarios		
Sistema de gestión de documentos		
Talleres de capacitación		
Transferencia de buenas prácticas		
Tutorías		



Invierte 3 minutos para completar las respuestas antes de avanzar.

## ❓ Respuesta Ejercicio 4.4

Herramientas	Conocimiento	Información
Actividades sociales de relacionamiento	X	
Aprendizaje observando a expertos	X	
Bases de datos		X
Blogs	X	
Buscadores		X
Comunidades de interés	X	
Conferencias	X	
Directorio de expertos		X
Foros de discusión	X	
Intranet con archivos compartidos		X
Librerías		X
Repositorios de información		X
Seminarios	X	
Sistema de gestión de documentos		X
Talleres de capacitación	X	
Transferencia de buenas prácticas	X	
Tutorías	X	

¿Qué necesitamos para empezar a gestionar el conocimiento?

- ↓ **Documentos:** estructura de desglose de recursos, asignaciones del equipo, lecciones aprendidas, etc.
- ↓ **Entregables**

¿Qué herramientas podemos utilizar?

- ↗ **Gestión del conocimiento:** interacciones personales para integrar y compartir el conocimiento de los interesados. Ej.: foros de discusión.

👉 *Gestionar el conocimiento es llevar el conocimiento adecuado, a la persona apropiada, en el momento justo.*

- ↗ **Gestión de la información:** documentar el conocimiento explícito para poder compartirlo. Por ejemplo, repositorios de información.
- ↗ **Habilidades interpersonales:** escucha activa, facilitación de reuniones, liderazgo, relacionamiento, empatía, inteligencia emocional, etc.

¿Qué obtenemos al final del proceso?

- ↗ **Registro de lecciones aprendidas:** recomendaciones, mejoras, impactos, problemas, riesgos, oportunidades, etc.

### Resumiendo

↓ Entregables	↗ Gestión del conocimiento	↗ Lecciones aprendidas
---------------	----------------------------	------------------------

## Monitorear y Controlar el trabajo

El DP y otros miembros del equipo serán los responsables de monitorear y controlar las actividades del proyecto durante todos los grupos de procesos.

Algunas de las acciones que se llevan a cabo en este proceso son:

- ✓ Comparar el estado del proyecto vs el plan original
- ✓ Analizar el desempeño del trabajo para recomendar, cuando sea necesario, acciones correctivas, preventivas o reparación de defectos
- ✓ Proveer información para presentar reportes y proyecciones a los interesados
- ✓ Asegurar que el proyecto siga alineado con las necesidades del negocio

 **Monitorear** es recolectar datos, procesar información de desempeño y tendencias, para evaluar lo que está ocurriendo en el proyecto y generar alarmas en aquellas áreas que requieren mayor atención.

 **Controlar** es implementar acciones correctivas o preventivas cuando sea necesario y hacer un seguimiento de la implementación de esas acciones.

¿Qué necesitamos para empezar a monitorear y controlar el proyecto?

- ↓ **Documentos:** supuestos, hitos, pronósticos de tiempo y costo, desempeño de la calidad, registro de riesgos, lecciones aprendidas, etc.
- ↓ **Información** sobre el desempeño del trabajo
- ↓ **Acuerdos** contractuales

¿Qué herramientas podemos utilizar?

### ➤ **Análisis de datos:**

- Análisis de **alternativas:** evaluar diferentes opciones para la implementación de acciones correctivas o preventivas.
- Análisis **costo-beneficio:** seleccionar las mejores acciones correctivas o preventivas en función de la eficiencia (lograr el objetivo al menor costo posible) o justificación económica de implementar ese cambio.
- Análisis del **valor ganado:** evaluar de manera integral el desempeño del alcance-tiempo-costo. (Se explicará en Capítulo 7 – Costos).
- Análisis de la **causa-raíz:** investigar cuál es la principal causa de los problemas.
- Análisis de **tendencias:** en función de la información histórica y presente del proyecto, estimar tendencias y posibles resultados futuros.
- Análisis de la **variación:** evaluar las diferencias entre el estado actual del proyecto y las líneas base del plan original.

- **Toma de decisiones:** decidir sobre cuál sería la mejor alternativa a presentar para una acción correctiva, preventiva o reparación de defecto. Podría ser a través de una votación.

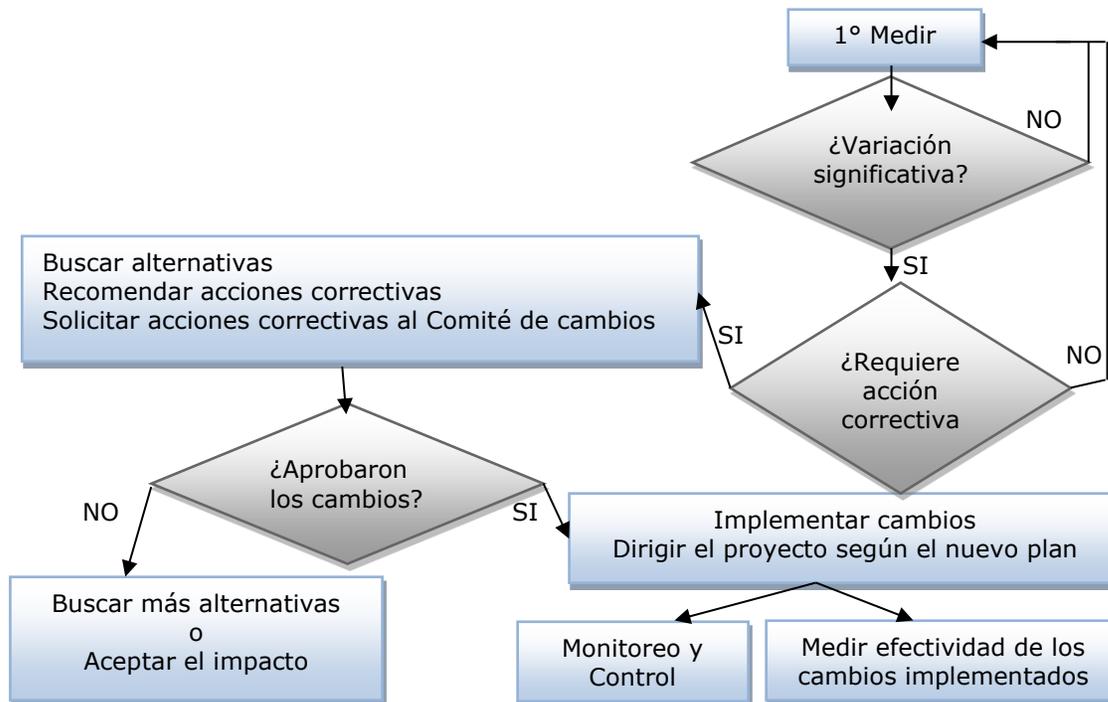
¿Qué obtenemos al final del proceso?

- **Informes o reportes** de desempeño del trabajo



- **Solicitudes de cambio:** propuesta formal enviada al comité de cambios recomendando una acción preventiva o correctiva, o una reparación de defectos. Los principales objetivos de estas solicitudes son:
  - ✓ Buscar problemas de manera proactiva, en lugar de esperarlos
  - ✓ Tener un plan realista con líneas de base actualizadas
  - ✓ Encontrar la causa raíz del problema
  - ✓ Ajustar el proyecto a su plan original cuando sea necesario

### Flujo-grama de acciones correctivas



### Resumiendo

↓ Información	➤ Análisis de datos	➤ Informes y solicitudes de cambio
---------------	---------------------	------------------------------------

## Control integrado de cambios

Prácticamente es muy difícil que un proyecto se ejecute exactamente igual a lo planificado originalmente, por lo tanto, el DP debería ser flexible para administrar los cambios.

☺ *Hay dos verdades en la vida: todos nos vamos a morir y ningún proyecto finalizará como decía el plan original.*

Cualquier interesado podría enviar una solicitud de cambio durante el ciclo de vida del proyecto. Si bien estas solicitudes pueden comenzar de manera verbal, luego deberían formalizarse por escrito, justificando el cambio e indicando el impacto de ese cambio sobre el alcance, tiempo, costo y calidad del proyecto.

Durante el control integrado de cambios se revisarán todas las solicitudes de cambio, considerando los riesgos asociados al proyecto, para tomar una decisión sobre:

- ✓ Aprobarlas
- ✓ Rechazarlas
- ✓ Postergar la decisión

La decisión sobre esas solicitudes de cambio generalmente las toma el Patrocinador o Director de Proyectos. Sin embargo, en algunos proyectos se suele crear un **Comité de cambios** que puede estar compuesto por el cliente, patrocinador, director de proyecto u otros interesados claves. La persona o comité responsable de tomar una decisión sobre las solicitudes de cambio, debe estar especificada en el plan de dirección de proyectos.

En aquellos casos que existe un Comité de cambios, cualquier implementación de cambio que vaya a modificar alguna línea base (alcance, tiempo, costo, calidad) debe ser aprobada previamente por este Comité. La única excepción sería en caso de fuerza mayor donde el DP puede realizar cambios de emergencia para mitigar riesgos.

Los cambios aprobados deberán implementarse a través de los procesos de ejecución del proyecto; mientras que los cambios rechazados o postergados deberán comunicarse a la persona o equipo que envió la solicitud.

Cabe mencionar que aquellos cambios que se realizan en el proyecto durante la fase de planificación, antes de que se hayan aprobado las líneas base, no requieren pasar por el control integrado de cambios.

✂ *Si un proyecto está atravesando por demasiados cambios, pregúntate si no sería preferible comenzar un nuevo proyecto.*

El DP debe tener un rol **pro-activo** durante el control integrado de cambios, realizando acciones tales como:

- ✓ Informar a los interesados cómo impactará el cambio en todas las variables del proyecto.
- ✓ Revisar todas las recomendaciones de cambio y acciones preventivas.
- ✓ Rechazar las solicitudes de cambio que correspondan y comunicar esa decisión a los interesados lo antes posible.
- ✓ Validar la reparación de defectos.
- ✓ Actualizar las líneas base.

¿Qué necesitamos para empezar con el control integrado de cambios?

- ↓ **Planes:** cambios, configuración, líneas base.
- ↓ **Documentos:** bases de las estimaciones (duración, costos, recursos), matriz de trazabilidad de los requisitos, reportes de riesgos, etc.
- ↓ **Informes de desempeño** del trabajo: disponibilidad de recursos, duraciones, costos, tendencias, etc.
- ↓ **Solicitudes de cambio:** acción correctiva, acción preventiva, reparación de defectos, o cualquier otro cambio.

¿Qué herramientas podemos utilizar?

- **Software** para el control de cambios: existen distintos software que facilitan la identificación, registro (documentación), clasificación (importancia, impacto, complejidad), evaluación (justificación), toma de decisiones (aceptar/rechazar), implementación y monitoreo de los cambios.
- **Análisis de datos:** análisis de alternativas, análisis costo-beneficio, etc.
- **Toma de decisiones:** decidir sobre la aceptación, rechazo o postergación de una solicitud de cambio.

¿Qué obtenemos al final del proceso?

- **Solicitudes de cambio aprobadas**, rechazadas o postergadas
- **Registro de cambios actualizado:** actualizar el listado con los cambios solicitados e implementados, mencionando su impacto en tiempo, costo y riesgos.



**?** *Un interesado quiere incrementar el alcance del proyecto. Usted estima que ese cambio va a retrasar el proyecto 20 días. ¿Qué es lo próximo que debería hacer?*

- A. *Buscar alternativas para comprimir la agenda y así poder incluir el cambio*
- B. *Pedirle al patrocinador que apruebe ese cambio*
- C. *Negociar una extensión del plazo para incluir el cambio*
- D. *Ninguna de las anteriores*

Respuesta: D. Evaluar el impacto del cambio en el resto de las restricciones del proyecto: costo, calidad, recursos y riesgos.

 *Aproximadamente cinco preguntas del examen tienen relación con este tipo de pregunta.*

**?** *Un Gerente funcional quiere hacerle un cambio al proyecto. ¿Cuáles serían los pasos a seguir?*

Respuesta:

- 1º Identificar el cambio
- 2º Evaluar el impacto de ese cambio y su justificación (¿es necesario?, ¿cómo afecta otras variables?, ¿riesgos?, ¿importancia?, ¿complejidad?)
- 3º Analizar diferentes alternativas para realizar ese cambio
- 4º Crear una solicitud de cambio para presentar al comité de cambios
- 5º Decidir sobre ese cambio: aprobar, rechazar, postergar
- 6º Notificar a los interesados
- 7º Si el cambio fue aceptado, ajustar la línea base y gestionar el proyecto acorde al nuevo plan
- 8º Monitoreo de la implementación de ese cambio

 *En un proyecto de ciclo predictivo, mientras más avanzado está el proyecto, más costoso será el cambio.*

### Resumiendo

 Solicitudes de cambio	 Toma de decisiones	 Cambios aprobados
---	--	---

## Cerrar proyecto o fase

Durante el proceso cerrar el proyecto se completan formalmente todas las actividades de una fase, un contrato o un proyecto.

Algunas actividades que el DP realizará al **cerrar el proyecto** o fase son:

- ✓ Revisar toda la información del proyecto para asegurarse que no ha quedado nada pendiente y que se cumplieron con los **objetivos**
- ✓ Asegurarse que no quedaron **incidentes** sin resolver
- ✓ Conseguir la **aceptación** formal del cliente
- ✓ Medir la **satisfacción** de los interesados
- ✓ Evaluar el **desempeño** del equipo y actualizar sus calificaciones
- ✓ Actualizar registros y **archivar** la información de manera ordenada para encontrarla fácilmente y re-utilizarla en futuros proyectos
- ✓ **Liberar** recursos materiales y humanos para poder asignarlos a otros proyectos
- ✓ Recopilar **lecciones aprendidas** y actualizar los activos de los procesos de la organización. ¿Qué podemos mejorar en nuestros próximos proyectos?
- ✓ Redactar el **reporte final** del proyecto auditando su éxito o fracaso.

Para **cerrar un contrato**, estas serán algunas de las actividades a realizar:

- ✓ Supervisar que los bienes y servicios entregados por los vendedores (proveedores) cumplen con los **términos contractuales**
- ✓ **Verificar los entregables** con el cliente
- ✓ **Firmar** los acuerdos legales y aceptación formal para cerrar los contratos
- ✓ Devolver las **garantías**
- ✓ Redactar **carta de finalización** del contrato (libre deuda)

	<b>Cerrar contrato</b>	<b>Cerrar proyecto</b>
Cuándo ocurre	Al finalizar el contrato	Al finalizar cada fase
Cómo documentar mejoras	Auditorías del contrato	Lecciones aprendidas
Formalidad	Alta	Media
Principal beneficiario	Comprador y vendedor	Proyecto (comprador)

🗑️ *No importa el motivo por el cual termina un proyecto...  
¡Proyecto que termina, SIEMPRE debe cerrarse!*

¿Qué necesitamos para empezar a cerrar el proyecto?

- ↓ **Acta de constitución:** criterios de éxito, requisitos de aprobación.
- ↓ **Documentos:** requisitos, supuestos, hitos, reportes sobre la calidad, registro y reportes de riesgos, registro de incidentes, registro de cambios, lecciones aprendidas, etc.

- ↓ **Entregables aceptados** por cliente o patrocinador
- ↓ **Caso de Negocios:** ¿se lograron los beneficios del negocio?
- ↓ **Acuerdos:** requisitos para el cierre formal de las contrataciones.
- ↓ **Documentos de la adquisición:** contratos, cronograma de entregables, cambios, documentos técnicos, desempeño del trabajo, desempeño del vendedor, garantías, pagos, registro de inspecciones, etc.

¿Qué herramientas podemos utilizar?

- **Análisis de datos:**
  - ✓ Analizar diferentes **documentos** del proyecto para identificar lecciones aprendidas y transferir conocimientos.
  - ✓ Interrelacionar diferentes **variables** analizando cómo impactaron en los resultados del proyecto, para mejorar el desempeño en futuros proyectos.
  - ✓ Analizar tendencias y causas de la **variación** para mejorar las métricas en futuros proyectos.

¿Qué obtenemos al final del proceso?

- Registro de **lecciones aprendidas** actualizado
- **Transferencia del producto** o servicio al cliente
- **Reporte final**



### **Ejercicio 4.5 – Reporte final**

¿Cuál de los siguientes ítems incluyes en el reporte final del proyecto?

Resumen ejecutivo con el desempeño del proyecto	
Evidencia de que se cumplieron los objetivos y criterios de éxito	
Evidencia que se cumplió el alcance acorde a sus métricas de calidad	
Cronograma final	
Presupuesto final	
Explicar los motivos de las variaciones de tiempo y costo	
Directorio de participantes: proveedores, consultores, equipo, etc.	
Resumen de incidentes y riesgos, y la forma en que se gestionaron	
Resumen de las principales lecciones aprendidas	
Explicar cómo el entregable final del proyecto cumple o cumplirá con las necesidades y beneficios del negocio	

### **Calificación:**

- 0-5:** en tu próximo proyecto cometerás los mismos errores
- 6-9:** deberías mejorar el reporte final
- 10:** ¡Excelente! ¡Tú próximo proyecto similar saldrá mucho mejor!

A continuación se presentan dos ejemplos de encuestas de cierre.

**Encuesta de cierre interno o administrativo (equipo)**

Cliente: Eli Corp Project Manager: Paul Leido		Comienzo: 15 junio Fin: 20 diciembre	
Alcance	<input type="checkbox"/> Superó objetivos	<input type="checkbox"/> Alcanzó objetivos	<input type="checkbox"/> No alcanzó objetivos
Plazo	<input type="checkbox"/> Antes de los previsto	<input type="checkbox"/> En fecha	<input type="checkbox"/> Después de lo previsto
Presupuesto	<input type="checkbox"/> Inferior a lo estimado	<input type="checkbox"/> Conforme a lo estimado	<input type="checkbox"/> Superior a lo estimado
¿El proyecto como un todo fue exitoso?   Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>			
<p>¿Qué cosas se hicieron bien?</p> <p>¿Qué se podría haber realizado mejor?</p> <p>¿Qué recomendaciones haría para futuros proyectos?</p>			

**Encuesta de cierre externo (cliente)**

Cliente: Eli Corp Director del Proyecto: Paul Leido		Comienzo: 15 junio Fin: 20 diciembre			
Proyecto	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
Objetivos					
Plazo					
Informes					
Presentación					
Utilidad					
Equipo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
Marcel Pim					
Jerry Guire					
<i>Opinión General</i>					
Positivo:					
Negativo:					

*Resumiendo*

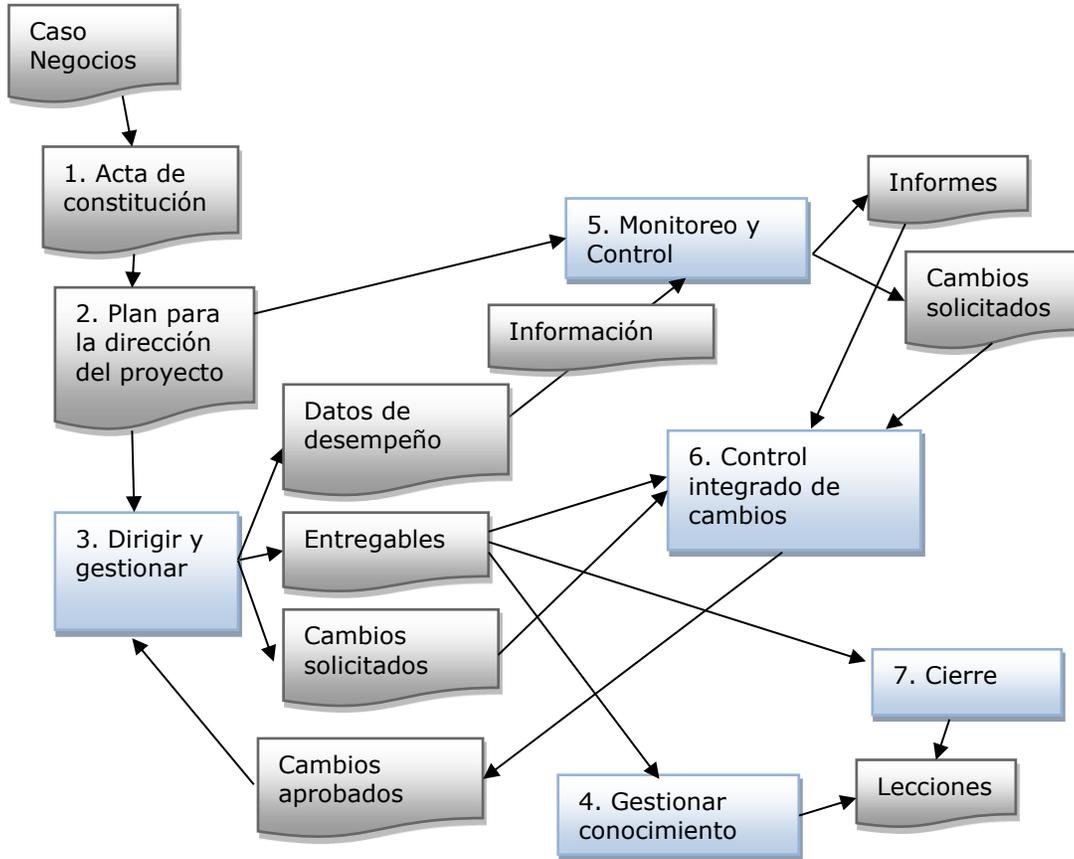
↓ Planes y documentos	↗ Análisis de datos	↖ Lecciones aprendidas
-----------------------	---------------------	------------------------



**Resumiendo la Integración**

En el gráfico a continuación se resumen las principales salidas, entradas e interrelaciones de los procesos de gestión de la integración.

**Integración del Proyecto**



## Examen 4 – Integración

**Cantidad de preguntas:** 20

**Tiempo para responder:** 24 minutos

**Puntaje para aprobar:** 75% (15 respuestas correctas)

1. El acta de constitución del proyecto para la elaboración de un vino súper premium acaba de ser firmado por un prestigioso productor vitivinícola. Este documento ha sido formalmente aceptado por el director del proyecto y su equipo de trabajo, quiénes también han firmado el documento. En el acta de constitución hay una descripción del lugar donde va a desarrollarse el proyecto, como así también limitaciones de costo y tiempo. Estas descripciones del acta de constitución son:
  - A. Supuestos
  - B. Plan estratégico
  - C. Compromiso formal de los interesados
  - D. Restricciones
2. El principal rol de un patrocinador comprometido con un proyecto aeroespacial debería ser:
  - A. Prevenir cambios innecesarios y cuidar los recursos
  - B. Integrar y comunicar
  - C. Identificar restricciones innecesarias
  - D. Colaborar con el director del proyecto para desarrollar el plan para la dirección del proyecto
3. Durante la definición del alcance del proyecto se han explicitado varios supuestos y restricciones. ¿Cuál de los siguientes enunciados es una restricción del proyecto?
  - A. Enunciado del alcance
  - B. Contrato
  - C. Patrocinador
  - D. Acta de constitución del proyecto
4. El director del proyecto y su equipo han definido el servidor, hardware y software que serán utilizados para documentar las características funcionales del producto. Esto forma parte del sistema de:
  - A. Control de cambios
  - B. Gestión de la configuración
  - C. Autorización del trabajo
  - D. Gestión del alcance
5. Una empresa de desarrollo de software para empresas comerciales está operando en un mercado muy dinámico. ¿Cuál de los siguientes cambios debería ser el más importante para el comité del control integrado de cambios? Un cambio originado en
  - A. La empresa contratista que está desarrollando el software
  - B. El equipo de trabajo
  - C. El alcance del proyecto
  - D. El mercado

6. Se está llevando a cabo un gran proyecto de adquisición y fusión entre dos empresas metalúrgicas. Como director de proyecto necesita establecer la infraestructura para gestionar las comunicaciones del proyecto. ¿Cuál de los siguientes sistemas o procesos sería utilizado en este caso?
  - A. Sistema de Comunicaciones
  - B. Sistema de información de la gestión del proyecto
  - C. Sistema de autorización del trabajo
  - D. Planificar las comunicaciones
  
7. Un proyecto para construir una planta de tratamiento de residuos industriales está sufriendo demasiados cambios en el Acta de Constitución del proyecto. ¿Quién es el principal responsable para decidir si esos cambios son necesarios?
  - A. El patrocinador
  - B. El Director del proyecto
  - C. El interesado principal del proyecto
  - D. Los interesados
  
8. Una organización utiliza procesos formales para la dirección de su portafolio, programas y proyectos, comenzando siempre con un Acta de Constitución del Proyecto. Lo más importante de ese documento debería ser:
  - A. Se identifican a los interesados
  - B. Se justifica el proyecto y su relación con el plan estratégico de la empresa
  - C. Se explicita en detalle el retorno de la inversión
  - D. Se autoriza formalmente al director del proyecto a comenzar con los procesos de planificación
  
9. Usted acaba de finalizar los procesos de planificación en un proyecto de ingeniería. ¿Cuáles serán las herramientas que más utilizará en la próxima etapa?
  - A. Habilidades generales de gestión, reuniones de revisión, sistema de autorización del trabajo
  - B. Sistema de gestión de dirección de proyectos (PMIS), estructura de desglose del trabajo (EDT), gestión del valor ganado (EVM)
  - C. Habilidades generales de gestión, reuniones de revisión, gestión del valor ganado (EVM)
  - D. Estructura de desglose del trabajo (EDT) y sistema de control de cambios
  
10. El patrocinador está presionando al director de proyecto para que entregue el proyecto dos semanas antes de lo acordado en el plan de gestión. ¿Qué es lo primero que debería hacer el director del proyecto?
  - A. Buscar alternativas para acortar la duración del proyecto
  - B. Conseguir la aprobación del Comité de cambios
  - C. Notificar al patrocinador el nuevo cronograma y su impacto en el costo
  - D. Evaluar el impacto
  
11. Usted está trabajando en un proyecto de demolición de edificios. Luego de varios meses de planificación está muy próximo a comenzar la ejecución que durará pocos segundos. Su patrocinador le solicita verbalmente un cambio de último momento para cambiar el tipo de detonantes, lo que va a retrasar la ejecución. ¿Qué es lo primero que debería hacer?
  - A. Evaluar el impacto de ese cambio
  - B. Documentar esa solicitud de cambio
  - C. Enviar la solicitud de cambio al comité de cambios para que ellos decidan
  - D. Monitorear ese cambio

12. Usted ya llegó al final del proyecto. ¿Cuál de los siguientes ítems forma parte del cierre del contrato?
- A. Verificación de los entregables con el Cliente
  - B. Actualizar el directorio de proveedores calificados
  - C. Evaluación final del equipo de trabajo
  - D. Registro de acciones a tener en cuenta para utilizar en futuros proyectos
13. ¿Cuál de los siguientes ítems NO se incluye en la gestión de la configuración de un proyecto para plantar café orgánico?
- A. Identificación de las características funcionales de los entregables
  - B. Controlar cambios en los entregables del proyecto
  - C. Validar el alcance
  - D. Notificar al equipo cuándo deben comenzar el próximo trabajo
14. Un sistema de autorización del trabajo en la primera fase de un proyecto de desinversión se utiliza para gestionar:
- A. Cuándo y en qué secuencia se realiza el trabajo
  - B. Quién hace cada actividad
  - C. Cuándo es terminada cada actividad
  - D. Quién hace cada actividad y cuándo es terminada
15. En un proyecto para la limpieza de residuos petroleros en el océano, se ha aprobado el acta de constitución que incluye los entregables claves, hitos y roles de los principales interesados. ¿Quién es el principal responsable de crear ese documento?
- A. Autoridad ambiental regulatoria
  - B. Patrocinador
  - C. Los miembros del equipo de gestión de riesgos
  - D. El Director del Proyecto
16. Usted es director de un proyecto de diseño de granjas para siembra de peces que se retornan al mar. Los miembros de su equipo están altamente capacitados y son expertos en ese tipo de granjas, sin embargo la competencia del mercado provoca con una alta rotación del personal, por lo que está con graves problemas para transferir el conocimiento a los nuevos miembros que se suman a su equipo. ¿Con cuál de los siguientes ítems estará teniendo mayores problemas?
- A. Conocimiento tácito
  - B. Conocimiento explícito
  - C. Proceso de selección de nuevos trabajadores
  - D. Conocimiento consciente
17. E.T. está teniendo problemas para gestionar la información en un proyecto de satélites con comunicación de fotones. Por tal motivo, E.T. ha incorporado nuevas herramientas para facilitar la búsqueda y acceso de la información a todos los miembros de su equipo. ¿Cuál será la principal salida de este proceso?
- A. Solicitud de cambio
  - B. Registro de lecciones aprendidas
  - C. Sistema de información para la dirección de proyectos (PMIS)
  - D. Plan de dirección del proyecto

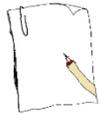
18. Un proyecto de construcción de una pasarela de vidrio para turistas sobre un rascacielos está llegando a su cierre anticipado por falta de financiamiento y apoyo de la alta gerencia. Uno de los interesados presenta un cambio de alcance para reflotar el proyecto. Sin embargo, el Patrocinador decide postergar la decisión de esa solicitud. ¿En qué proceso se tomó esa decisión de postergar la decisión?
- A. Dirigir y gestionar el proyecto
  - B. Control integrado de cambios
  - C. Monitoreo y control del proyecto
  - D. Cerrar el proyecto
19. River Plate, ganador del último campeonato mundial, está elaborando el plan para la dirección de un proyecto para festejar por un día junto a 5 millones de fans. ¿Cuál de los siguientes es un documento complementario al plan para la dirección de ese proyecto?
- A. EDT
  - B. Diccionario de la EDT
  - C. Plan de gestión de los requisitos
  - D. Atributo de las actividades
20. A usted le han encomendado la dirección de un proyecto de construcción de una muralla para separar la frontera entre dos países con el objetivo de mitigar el tráfico ilegal. Peter, en nombre de varios interesados claves del proyecto, envía una solicitud de cambio para acelerar la construcción y bajar los costos de construcción. El Comité integrado de cambios le rechaza a usted esa solicitud. ¿Qué es lo primero que debería hacer?
- A. Aclarar al Comité de cambios que usted no envió esa solicitud
  - B. Comenzar con la construcción del muro
  - C. Comunicar a Peter y su equipo que la solicitud de cambio ha sido rechazada
  - D. Negociar con el Comité de cambios para que re-evalúen esa decisión que perjudicará al proyecto



## Lecciones aprendidas

- ✓ Acta de constitución del proyecto
- ✓ Comité de cambios
- ✓ Control integrado de cambios
- ✓ Gestión de la información
- ✓ Gestión del conocimiento
- ✓ Plan para la dirección del proyecto
- ✓ Sistema de autorización del trabajo
- ✓ Sistema de control de cambios
- ✓ Sistema de gestión de la configuración
- ✓ Sistema de información para la dirección de proyectos (PMIS)
- ✓ Solicitud de cambio

 *Estudiar nuevamente este capítulo de Gestión de la Integración al finalizar el resto de las áreas del conocimiento.*



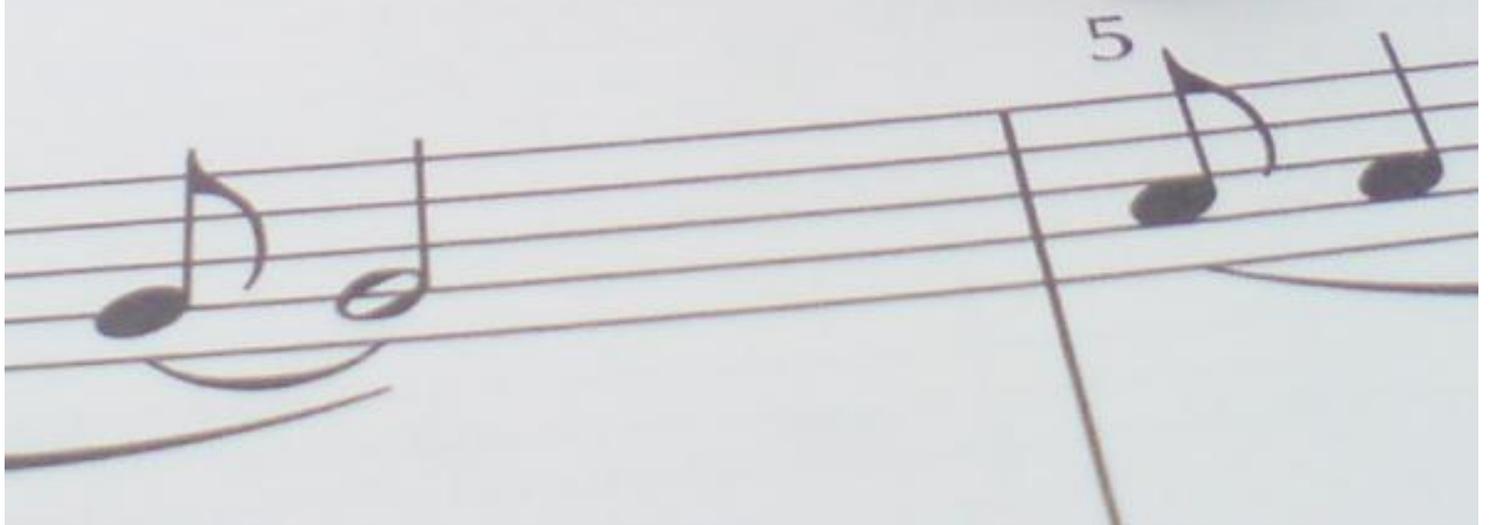
*Plantilla Acta  
Constitución*



*Plantilla  
Cierre*



**CAPÍTULO #5**  
**ALCANCE**



## Capítulo 5 - ALCANCE



*Los espíritus mediocres suelen condenar todo aquello que está fuera de su alcance.*

François de la Rochefoucauld (1613-1680). Escritor francés.

En este capítulo veremos la gestión del alcance del proyecto a los fines de definir **QUÉ** trabajo necesitamos realizar para alcanzar un proyecto exitoso.

Al finalizar el capítulo habrás aprendido los siguientes conceptos:

- ✓ Alcance del proyecto y del producto
- ✓ Procesos de la gestión del alcance
- ✓ Planificar el alcance
- ✓ Recopilar requisitos
- ✓ Definir el alcance
- ✓ Crear la estructura de desglose del trabajo
- ✓ Validar el alcance
- ✓ Controlar el alcance

### Alcance del proyecto y del producto

Generalmente se suele confundir el alcance del proyecto con el alcance del producto o servicio de ese proyecto.

El **alcance del producto** se refiere a las características y funcionalidad del producto, servicio o resultado que generará un proyecto. Por ejemplo, queremos producir una computadora portátil que pese menos de 500 gramos, con 1000 teras de disco, 40 teras de memoria y batería con autonomía para un año.

Por su parte, el **alcance del proyecto** consiste en definir todos los procesos y el trabajo necesario para que ese producto (servicio o resultado) sea provisto con todas las características y funciones requeridas. Por ejemplo, definir todo el trabajo y los procesos para producir esa computadora en tiempo y forma.

Mientras que el alcance del producto suele estar explícito en el plan de gestión de los requisitos, el alcance del proyecto está definido dentro del plan para la dirección del proyecto.

El alcance del proyecto es más amplio que el alcance del producto.



**Procesos de gestión del alcance** <sup>16</sup>

Para alcanzar un proyecto exitoso necesitamos implementar procesos de gestión del alcance para asegurarnos que todo el trabajo se lleve a cabo, y sólo ese trabajo se lleve a cabo.

 *Debemos dar al Cliente lo que nos pidió, ini más ni menos!*

Estos procesos nos ayudarán a mitigar que se agreguen cambios que no pasaron por el control integrado de cambios y de esta forma prevenir trabajos no solicitados (“gold plating” o **corrupción del alcance**).

La corrupción del alcance es una mala práctica donde los miembros del equipo agregan funcionalidad al producto o servicio sin la aprobación del cliente o patrocinador. Esta mala práctica suele ocurrir en dos momentos:

- ✓ **Recopilación de requisitos:** se agregan requisitos sin el respaldo del cliente o el caso de negocios.
- ✓ **Desarrollo del producto:** los miembros del equipo deciden mejorar el producto por su propia cuenta agregando nuevas características o tecnologías complejas.

Los seis procesos de la gestión del alcance se distribuyen entre los grupos de procesos de “planificación” y “seguimiento y control”.

**Procesos de Alcance**

Inicio	Planificación	Ejecución	Control	Cierre
	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Planificar alcance</li> <li>. Recopilar requisitos</li> <li>. Definir el alcance</li> <li>. Crear la EDT</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>. Validar alcance</li> <li>. Controlar alcance</li> </ul>	

1. **Planificar la gestión del alcance:** cómo se llevarán a cabo el resto de los procesos (recopilar requisitos, definición, EDT, validación y control).
2. **Recopilar requisitos:** documentar las necesidades de los interesados para convertirlas en requisitos del proyecto.
3. **Definir** el alcance: enunciado detallado del producto y proyecto (qué).
4. Crear la **estructura de desglose del trabajo** (EDT): descomponer el proyecto en partes más pequeñas y más fáciles de gestionar.
5. **Validar** el alcance: conseguir la aceptación formal de los entregables por parte del cliente o patrocinador.
6. **Controlar** el alcance: monitoreo y gestión de los cambios en el alcance.

<sup>16</sup> Project Management Institute, A Guide to the Project Management Body of Knowledge (*PMBOK® Guide*) – Sixth Edition, Project Management Institute, Inc., 2017.

## Planificar la gestión del alcance

Durante la planificación del alcance definiremos cómo llevaremos a cabo los procesos de la gestión del alcance para definir, validar y controlar el alcance del producto y proyecto.

 *Si no lo planificas, ¡no lo podrás hacer!*

Recordemos que el plan para la dirección del proyecto requiere iteraciones e interrelaciones con las distintas áreas del conocimiento. Al momento de planificar el alcance, seguramente el plan del proyecto tendrá poco nivel de detalle, pero debería incluir como mínimo lo siguiente:

- ✓ Fases o ciclo de vida del proyecto
- ✓ Qué procesos y herramientas se van a utilizar en el proyecto
- ✓ Cómo se realizará la gestión de la configuración

 *La planificación del alcance requiere de varias iteraciones.*

¿Qué necesitamos para empezar a planificar la gestión del alcance?

- ↓ **Acta de constitución:** objetivos, breve descripción del proyecto, restricciones, supuestos, etc.
- ↓ **Planes:** calidad (política y estándares de calidad), ciclo de vida, enfoque de desarrollo (¿predictivo o adaptativo?).

¿Qué herramientas podemos utilizar?

- **Análisis de alternativas:** analizar datos con diferentes opciones para recopilar requisitos, definir el alcance del proyecto, elaborar el producto, validar y controlar el alcance, etc.

¿Qué obtenemos al final del proceso?

- **Plan de gestión del alcance:** documento que define los procesos que se llevarán a cabo para
  - ✓ Elaborar el enunciado o declaración del alcance
  - ✓ Crear y aprobar la EDT (línea base del alcance)
  - ✓ Realizar la validación del alcance
  - ✓ Aprobar los entregables y los cambios en el alcance

 *Los responsables de implementar las tareas deberían participar en la elaboración del plan del alcance.*

➤ **Plan de gestión de requisitos** (o **Plan de análisis de negocios**): documento que incluye los siguientes ítems

- ✓ ¿Cómo se documentarán, analizarán y gestionarán los requisitos del producto y proyecto?
- ✓ ¿Cómo será el proceso de monitoreo y control de los requisitos?
- ✓ ¿Cómo se realizarán cambios en los requisitos? ¿Quiénes aprobarán esos cambios?
- ✓ ¿Cómo se priorizarán los requisitos?
- ✓ ¿Cómo será la estructura de trazabilidad de los requisitos?

Tanto el plan de gestión del alcance como el plan de gestión de los requisitos, son planes subsidiarios que forman parte del plan para la dirección del proyecto.



*Resumiendo*

↓ Acta constitución	➤ Análisis de alternativas	➤ Plan gestión alcance ➤ Plan gestión requisitos
---------------------	----------------------------	---



## Recopilar requisitos

A los efectos de poder cumplir con los objetivos del proyecto, es necesario definir todas las necesidades y expectativas de los interesados (patrocinador, cliente, etc.). Esas necesidades deben documentarse para convertirlas en requisitos del proyecto.

✎ *Si bien requisitos y requerimientos suelen utilizarse como sinónimos, tienen dos significados diferentes:*

- \* *Requerimiento: necesidad, orientado a la carencia o falta de algo*
- \* *Requisito: circunstancia o condición necesaria para algo*

*La palabra correcta en la dirección de proyectos es "requisito". Sin embargo, al ser el término en inglés "requirement", a veces se traduce mal esa palabra como "requerimiento" (request).*

Los requisitos del producto serán la base para desarrollar la EDT, costos, tiempos, calidad y contrataciones.

En algunos proyectos el DP trabaja en conjunto con un analista de negocios para la definición, gestión y control de los requisitos. En estos casos, el analista de negocios tendrá un rol de:

- ✓ Identificar problemas y oportunidades de negocio
- ✓ Recomendar soluciones y alternativas
- ✓ Gestionar los requisitos de los interesados
- ✓ Facilitar la implementación del producto o servicio

✎ *Mientras que el DP es responsable de entregar una solución a los problemas, el analista de negocios cumple el rol de descubrir el problema e identificar alternativas de solución.*

¿Qué necesitamos para empezar a recopilar requisitos?

- ↓ **Acta de constitución:** descripción del proyecto y requisitos de alto nivel.
- ↓ **Planes:** gestión del alcance, requisitos e interesados.
- ↓ **Documentos:** supuestos, lecciones aprendidas (ej. mejoras en las técnicas de recolección de requisitos en ciclos iterativos), registro de interesados, etc.
- ↓ **Caso de Negocios:** criterios de éxito para alcanzar las necesidades y beneficios del negocio.
- ↓ **Acuerdos:** contratos que explicitan los requisitos del producto y proyecto.

¿Qué herramientas podemos utilizar?

- **Recopilación de datos:** tormenta de ideas, entrevistas individuales, grupos focales (un moderador coordina discusiones interactivas entre un panel de expertos), cuestionarios, encuestas, estudios comparativos (comparar nuestra organización con otras similares), etc.
- **Análisis de documentos:** obtener requisitos mediante el análisis de contratos, planes de negocios, procesos de la organización, registro de incidentes, leyes, casos de uso (un usuario real testea el producto), etc.
- **Toma de decisiones.** Por ejemplo, priorizar los requisitos a través de una **votación** por:
  - Unanimidad: 100% de los votos
  - Mayoría: +50% de los votos
  - Pluralidad: seleccionar alternativa con mayores votos (podría ser un bajo % de votos)
  - Autocrático o Dictadura: una persona decide por todo el resto

También se podrían tomar decisiones **multi-criterio** utilizando una matriz que incorpore varios factores de análisis para cada requisito como por ejemplo: riesgos, beneficios de negocio, disponibilidad de recursos, etc.

➤ **Representación de datos**

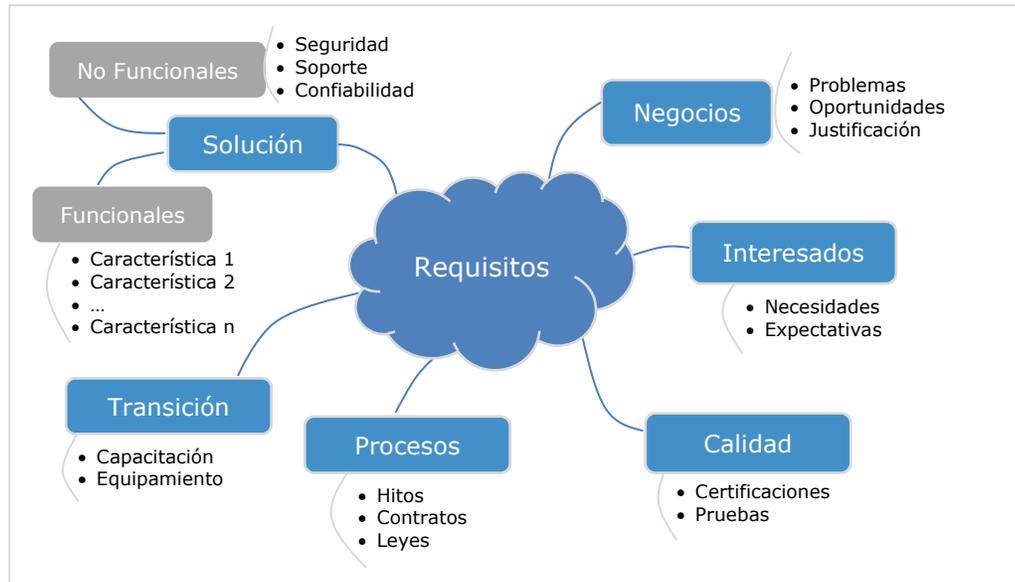
- **Diagramas de afinidad:** agrupa un conjunto de datos verbales (ideas, opiniones) en función de la relación que tienen entre sí.

**Diagrama de afinidad – Tipos de requisitos**

Funcionales		No Funcionales	
Sistema	Usuarios	Producto	Externo
Detalle de servicios	Restricciones	Velocidad	Interoperabilidad
Compatible con con X, Y, Z	Compatible con otras herramientas	Capacidad	Cumplir leyes
Acceso desde Internet y off-line	Acceder desde otra oficina	Rendimiento	Interfaz
Acceso móvil con Android y Mac	Acceso desde el celular	Estabilidad	Seguridad
Casos de uso		Escalabilidad	
		Mantenibilidad	

- **Mapeo mental:** consolidar todas las ideas en un mapa.

### **Mapa mental – Clasificación de requisitos**



### ➤ **Habilidades interpersonales**

- **Técnica del grupo nominal**
  - 1º - El moderador presenta un problema o pregunta al grupo
  - 2º - Cada persona piensa ideas y soluciones de manera individual
  - 3º - Todas las ideas se presentan en un panel
  - 4º - Los participantes explican sus ideas al resto del grupo
  - 5º - Se agrupan las ideas en común
  - 6º - Cada persona vota para priorizar las ideas
  - 7º - Se busca consenso de las prioridades (ej. requisitos)
- **Observación (job shadowing):** una persona observa el trabajo de otras personas para aprender de esos expertos o para recopilar requisitos.
- **Facilitación de talleres:** para definir los requisitos del producto.

Ejemplos:

- Sesiones conjuntas de desarrollo (**J.A.D.** - Joint Application Design): en la industria de software se suelen realizar estos talleres donde los desarrolladores del producto trabajan en conjunto con el cliente (o usuario final) para definir los requisitos.
- Despliegue de funciones de calidad (**Q.F.D.** - Quality Function Deployment): en la industria manufacturera se realizan talleres con el cliente para transformar sus necesidades y requisitos cualitativos, en planes específicos cuantitativos para desarrollar un producto que satisfaga esas necesidades.

- **Historias de usuarios:** en las metodologías ágiles se realizan reuniones con el usuario final para entender qué quieren y porqué. En lugar de escribir requisitos funcionales con un lenguaje técnico, se redactan pequeñas historias de esas conversaciones que explican la funcionalidad deseada del cliente.
- **Diagramas de contexto:** gráfico que representa los interesados fuera del sistema y su interrelación con el mismo.

### Diagrama de contexto - Ejemplo



- **Prototipos:** elaborar una versión preliminar tangible del producto final para obtener una retroalimentación temprana sobre los requisitos del proyecto. Por ejemplo, videos en 3D, maquetas, muestras, simulaciones, mockup (ej. construir y equipar un departamento de tamaño real, antes de construir el edificio de 1000 departamentos), etc.

🗒 *Lo más dificultoso del proceso recopilar requisitos suele ser entender las necesidades imprecisas del cliente durante las fases iniciales. Para mitigar este inconveniente se recomienda:*

- 1) *Retroalimentación iterativa entre diseñadores y cliente*
- 2) *Prototipos preliminares (prueba y error)*
- 3) *Involucrar a la alta gerencia en la recopilación de requisitos*
- 4) *Convertir al equipo en clientes (indwelling)*



¿Qué obtenemos al final del proceso?

- **Documentación de requisitos:** cómo los requisitos individuales satisfacen las necesidades del negocio, objetivos y justificación de cada requisito, funcionalidad del producto, calidad, seguridad, criterios de aceptación, impactos de ese requisito en otras áreas, supuestos, restricciones, etc.

✎ *Los requisitos suelen ser de dos tipos:*  
 \* *Funcionales: detalle de las características del producto*  
 \* *No funcionales: condiciones ambientales necesarias para poder cumplir con los requisitos funcionales.*

✎ *Los requisitos deben ser no ambiguos (medibles y testeables), trazables, completos, consistentes y aceptados por los interesados.*

 **Ejercicio 5.1 – Requisitos**

Marque los requisitos funcionales y no funcionales.

Requisito	Funcional	No funcional
Debe especificarse un plan de recuperación ante desastres		
El buscador debe aceptar como mínimo 3 multi-criterios (edad, sexo, educación)		
El sistema debe ser capaz de operar adecuadamente con hasta 5.000 usuarios con sesiones concurrentes		
El sistema permitirá aprobar, cambiar o actualizar planes y cronogramas de proyecto		
El software debe poder emitir gráficos con los reportes del valor ganado		
El tiempo de aprendizaje del sistema por un usuario deberá ser menor a 4 horas		
La contraseña debe contener 8 caracteres con números y letras		
La herramienta se podrá utilizar desde celulares con sistema Android o Iphone		
La herramienta tiene que ser compatible con el software de DP que utiliza actualmente la organización		
La tasa de tiempos de falla del sistema no podrá ser mayor al 0,1% del tiempo de operación total		
Las hojas de cálculo aseguran los datos usando firmas electrónicas		
Las páginas web a ser desarrolladas deben cumplir con la ley de confidencialidad de la información		
Los permisos de acceso al sistema podrán ser cambiados solamente por el administrador		
Todos los sistemas deben respaldarse cada 6 horas		

 Invierte 5 minutos para completar las respuestas antes de avanzar.

**Respuesta Ejercicio 5.1**

Requisito	Funcional	No funcional
Debe especificarse un plan de recuperación ante desastres		X
El buscador debe aceptar como mínimo 3 multi-criterios (edad, sexo, educación)	X	
El sistema debe ser capaz de operar adecuadamente con hasta 5.000 usuarios con sesiones concurrentes		X
El sistema permitirá aprobar, cambiar o actualizar planes y cronogramas de proyecto	X	
El software debe poder emitir gráficos con los reportes del valor ganado	X	
El tiempo de aprendizaje del sistema por un usuario deberá ser menor a 4 horas		X
La contraseña debe contener 8 caracteres con números y letras	X	
La herramienta se podrá utilizar desde celulares con sistema Android o Iphone	X	
La herramienta tiene que ser compatible con el software de DP que utiliza actualmente la organización	X	
La tasa de tiempos de falla del sistema no podrá ser mayor al 0,1% del tiempo de operación total		X
Las hojas de cálculo aseguran los datos usando firmas electrónicas	X	
Las páginas web a ser desarrolladas deben cumplir con la ley de confidencialidad de la información		X
Los permisos de acceso al sistema podrán ser cambiados solamente por el administrador		X
Todos los sistemas deben respaldarse cada 6 horas		X

➤ **Matriz de trazabilidad (o rastreabilidad) de los requisitos:** tabla que vincula cada requisito con el objetivo que le dio origen, para realizar un monitoreo y control a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Además de vincular a cada requisito con un objetivo, se suele incluir también una vinculación con la estrategia, el alcance, el diseño, etc.

**Matriz de trazabilidad de los requisitos - ejemplo**

#	Descripción del Requisito	Fecha	Solicitud o por	Justificación / Objetivo	Prioridad Alta Media Baja	Estado Aprobado Cancelado Diferido Terminado	Entregable	Criterio aceptación	Responsable

*Resumiendo*

<p>↓ Plan gestión alcance</p> <p>↓ Plan gestión requisitos</p>	<p>➤ Análisis de datos</p>	<p>➤ Documentación de requisitos</p> <p>➤ Matriz trazabilidad requisitos</p>
--	----------------------------	--

## Definir el alcance

En el proceso de definir el alcance, se profundiza el nivel de detalle del proyecto y del producto, detallando qué incluye y qué no incluye el proyecto.

No siempre todos los requisitos recopilados formarán parte del alcance final, por lo que durante el proceso de definir el alcance será fundamental seleccionar los requisitos finales y lograr un entendimiento común del alcance detallado con los interesados claves del proyecto.

En un ciclo de vida predictivo el alcance se define en las fases iniciales, y luego se gestionan los cambios. Por otro lado, en un ciclo de vida iterativo el alcance se irá definiendo de manera progresiva en cada iteración. Todos los requisitos preliminares (o historias) forman parte de un backlog donde el cliente define las prioridades y se detalla el alcance de cada iteración antes de comenzar con esa iteración. En los ciclos iterativos, la gestión de cambios en el alcance es más flexible y periódica.

¿Qué necesitamos para empezar con la definición del alcance?

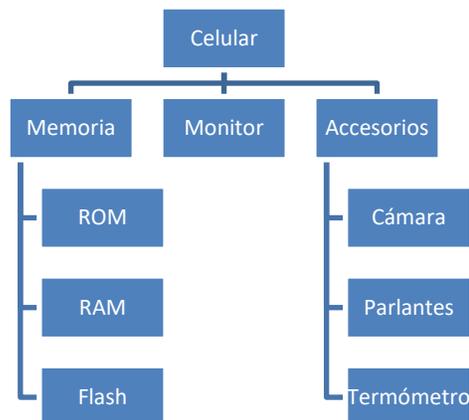
- ↓ **Acta de constitución:** descripción general del proyecto, características generales del producto, requisitos de aprobación.
- ↓ **Plan de gestión del alcance**
- ↓ **Documentos:** requisitos, supuestos, planes de respuesta del registro de riesgos.

¿Qué herramientas podemos utilizar?

- **Análisis de datos y alternativas:** identificar diferentes enfoques para cumplir con los requisitos y objetivos mediante reuniones, tormentas de ideas, pensamiento lateral, etc.
  - **Pensamiento lateral:** en contraposición del pensamiento lógico rígido dónde una silla es para sentarse, un cuchillo para cortar, un libro para leer, etc., que limitan las soluciones posibles; el pensamiento lateral rompe con este patrón rígido provocando a la lógica para obtener ideas creativas e innovadoras que permiten la resolución de problemas de manera indirecta. Al enfocar los problemas de diferentes puntos de vista, se pueden encontrar novedosas soluciones a problemas conocidos.
- **Toma de decisiones:** seleccionar los requisitos finales utilizando múltiples criterios como impacto del requisito en los beneficios del negocio, cronograma, presupuesto, recursos disponibles, etc.

- **Facilitación de talleres:** reunir a los principales interesados para buscar consenso sobre los entregables y límites del proyecto.
- **Análisis del producto:** analizar los objetivos del producto o servicio establecidos por el cliente y convertirlos en requisitos tangibles del proyecto.
  - **Análisis de requisitos:** determinar las condiciones para cumplir con el alcance del producto, considerando los potenciales conflictos entre los requisitos de los diferentes interesados.
  - **Análisis del sistema:** analizar los requisitos según las necesidades del negocio.
  - **Ingeniería de sistemas:** crear y ejecutar un proceso interdisciplinario para asegurar que los requisitos del cliente e interesados se puedan alcanzar de manera eficiente.
  - **Análisis del valor:** asegurar que los costos de los requisitos del producto no superen lo necesario para lograr su funcionalidad.
  - **Ingeniería de valor:** mejorar el valor (relación funcionamiento-costos) del producto examinando su funcionalidad. Por ejemplo, si un producto será tecnológicamente obsoleto en cinco años, utilizar materiales baratos que duren solamente cinco años.
  - **Descomposición del producto:** descomponer el producto en menores entregables para tener una visión general del alcance del producto.

### ***Estructura de desglose del producto - Ejemplo***



¿Qué obtenemos al final del proceso?

- **Enunciado (o declaración) del alcance:** documento donde se explicitan los entregables y las tareas necesarias para realizar esos entregables. En este documento se detalla en profundidad la descripción de los entregables, se analiza si los supuestos preliminares son válidos y se explicitan los límites del proyecto.

*Se recomienda que el enunciado del alcance sea aprobado por los interesados claves para lograr un entendimiento común sobre el alcance y límites del proyecto.*

 **Ejercicio 5.2 – Enunciado del alcance**

Marque cuáles de los siguientes ítems corresponden al Acta de Constitución del proyecto y cuáles al Enunciado del Alcance.

Ítem	Acta Constitución	Enunciado Alcance
Criterios de aceptación de entregables		
Criterios de éxito		
Descripción general del proyecto		
Detalle del alcance del producto		
Director del proyecto y nivel de autoridad		
Entregables detallados		
Exclusiones del proyecto		
Hitos principales		
Información de alto nivel		
Interesados clave		
Justificación del proyecto		
Límites del proyecto		
Objetivos estratégicos		
Principales entregables		
Riesgos generales de alto nivel		

 Invierte 5 minutos para completar las respuestas antes de avanzar.



❖ **Respuesta Ejercicio 5.2**

Ítem	Acta Constitución	Enunciado Alcance
Criterios de aceptación de entregables		X
Criterios de éxito	X	
Descripción general del proyecto	X	
Detalle del alcance del producto		X
Director del proyecto y nivel de autoridad	X	
Entregables detallados		X
Exclusiones del proyecto		X
Hitos principales	X	
Información de alto nivel	X	
Interesados clave	X	
Justificación del proyecto	X	
Límites del proyecto		X
Objetivos estratégicos	X	
Principales entregables	X	
Riesgos generales de alto nivel	X	

Nota: algunos conceptos del acta de constitución suelen repetirse en el enunciado del alcance.

*Resumiendo*

<ul style="list-style-type: none"> <li>↓ Plan gestión alcance</li> <li>↓ Requisitos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>↗ Análisis del producto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>↗ Enunciado del alcance</li> </ul>
--	---	---



## **Enunciado del alcance - Ejemplo**

Nombre del Proyecto: Chañares  
Fecha última actualización: 15 octubre  
Preparado por: Paul Leido (Project Manager)

### **1. Descripción del proyecto**

Chañares de la Luna es un proyecto ubicado en Chile, orientado al mundo del turismo vitivinícola. El proyecto consiste en la construcción de un Hotel con cava de vinos, dentro de un predio de 23 hectáreas, con 15 hectáreas plantadas para producir vinos de alta calidad.

### **2. Alcance del producto**

15 Has plantadas con variedades cabernet y chardonnay.  
8 Has para mantener bosques de Chañares, Hotel y esparcimiento.  
Hotel de 2400 m<sup>2</sup> cubiertos distribuidos en 2 bloques: 1 Área principal de 800 m<sup>2</sup> con comedor, estar, cava subterránea, SPA, piscina y servicios generales; y 16 habitaciones de 100 m<sup>2</sup> inmersas entre los viñedos

### **3. Entregables**

Business Plan, Página web, folletos y presentaciones  
Anteproyectos: arquitectónico, viñedos, forestación  
Plan preliminar: Estructura de desglose del trabajo, Cronograma, Presupuesto, Matriz de roles y responsabilidades, Plan de comunicaciones, Plan de gestión de calidad, Plan de compras y suministros, Plan de respuesta al riesgo  
Viñedos plantados  
Hotel construido y equipado

### **4. Criterios de aceptación**

Página web editable  
Viñedos produciendo 8.000 kilos por hectárea con certificación orgánica  
Hotel abierto al público con certificación 4 estrellas

### **5. Exclusiones**

Armado del club del vino y venta de parcelas  
Administración del Hotel

### **6. Supuestos**

Se mantiene una relación cambiaria Euros/Dólar de +/- 20%  
La inflación en dólares no supera el 10% anual  
El municipio autoriza la construcción de un Hotel  
Se mantiene la tendencia actual de turistas extranjeros

### **7. Restricciones**

La localización de viñedos y hotel es en el Valle de Elqui  
Las leyes actuales no permiten construcciones de barro  
Las plantas hay que solicitarlas con 18 meses de anticipación

### **8. Riesgos preliminares identificados**

Falta de ventas de acciones minoristas, Incremento del riesgo país, Ley anti viñedos, Falta de abastecimiento de energía eléctrica, Cambio climático con incremento de granizo, Destrucción de vías de accesos por problemas climáticos.

### **9. Requisitos de aprobación:**

El Directorio de Chañares será quién apruebe los entregables del proyecto. Cualquier cambio sobre el alcance preliminar definido en este documento requiere de la firma del Directorio.

## Crear la Estructura de Desglose del Trabajo

El proceso de crear la estructura de desglose del trabajo (EDT) o WBS (work breakdown structure), consiste en dividir al proyecto en menores componentes para facilitar la planificación del proyecto.

La EDT es una representación gráfica a través de un diagrama jerárquico de lo aprobado en el anunciado del alcance.

Por lo general, algunas organizaciones cometen el error de saltarse este proceso al momento de planificar sus proyectos. En su lugar, comienzan a descomponer el proyecto a nivel de tareas o actividades y esto no favorece para un proyecto exitoso.

¿Qué necesitamos para empezar a crear la EDT?

- ↓ Plan de gestión del alcance
- ↓ Enunciado del alcance
- ↓ Documentación de requisitos

¿Qué herramientas podemos utilizar?

- **Descomposición:** dividir el proyecto en menores componentes más fáciles de manejar. Se suele aplicar la técnica de descomponer de arriba hacia abajo (desde el proyecto hacia entregables); también se pueden utilizar plantillas de proyectos similares realizados en el pasado.

¿En cuántos niveles debo descomponer el proyecto? Deberías subdividirlo hasta aquel punto en que los costos y el cronograma puedan estimarse con precisión para cada paquete de trabajo (último nivel de la EDT).

Sin embargo, no hay que excederse en las subdivisiones. La EDT forma parte del plan y un plan es útil sólo si luego es utilizado. Tener demasiadas divisiones disminuirá la productividad de la gestión del proyecto y hará ineficiente el uso de recursos.

*Divida al proyecto en tantos paquetes de trabajo como sea posible y necesario para su mejor gestión.*

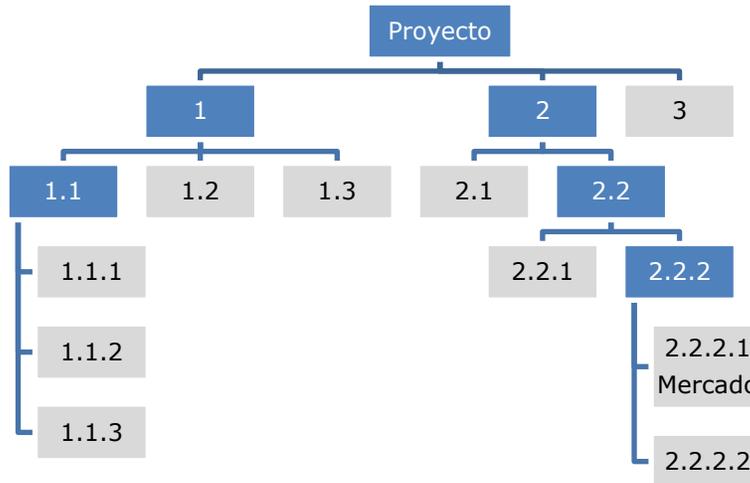
En proyectos de metodologías ágiles, las “Épicas” consisten en largas historias con requisitos del producto o servicio. En estos casos la descomposición consiste en subdividir esas épicas en menores historias de usuarios más fáciles de manejar.

¿Qué obtenemos al final del proceso?

- **Línea base del Alcance:** enunciado del alcance aprobado, EDT y su diccionario (donde se explicitan los términos de la EDT). Lo que no está en la línea base del alcance, no forma parte del proyecto.

La **EDT** es un organigrama jerárquico del proyecto donde se sub-divide el mismo en menores componentes.

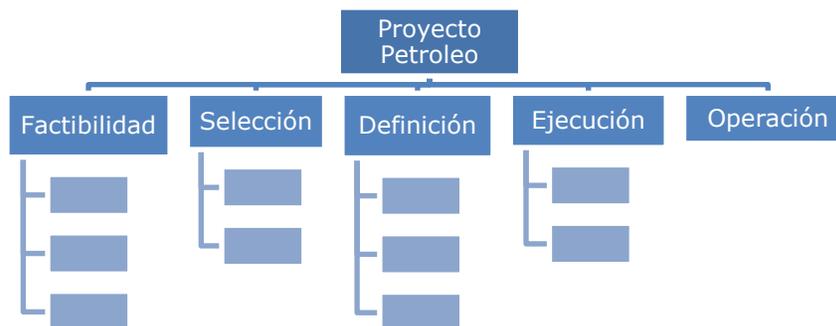
### Ejemplo de EDT



- ✂ **Paquetes de trabajo:** último nivel de cada división de la EDT.
- ✂ **Cuenta de control:** lugares en la EDT donde se mide el progreso del alcance, el cronograma o los costos. Cada cuenta de control incluye uno o más paquetes de trabajo.
- ✂ **Paquete de planificación:** componente de la EDT por debajo de una cuenta de control y por encima de un paquete de trabajo.

El primer nivel jerárquico de la EDT podría ser el ciclo de vida del proyecto. Por ejemplo, en el sector petrolero se suele observar el primer nivel con la siguiente división: factibilidad, selección, definición, ejecución y operación.

### EDT – Sector Petrolero

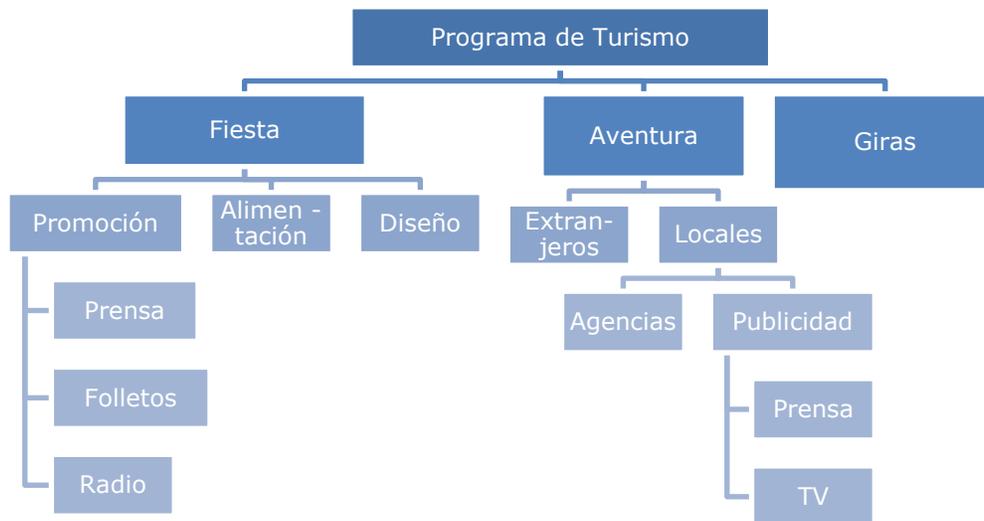


Sin embargo, la EDT no tiene ninguna relación de secuencia entre sus componentes. Por ejemplo, en los gráficos a continuación se presentan ejemplos de EDT donde el primer nivel jerárquico no tiene ninguna relación con el ciclo de vida, sino que se descompone el proyecto en los principales entregables.

Cuando estamos gestionando un programa, el primer nivel de la EDT suelen ser los proyectos asociados a ese programa.

*✎ Cada componente de la EDT tiene como mínimo dos paquetes de trabajo o en su defecto ninguno.*

### **EDT – Programa de Turismo**



*✎ En la EDT no se incluyen tareas, sólo entregables, sub-entregables y paquetes de trabajo. Por lo tanto, las palabras de la EDT deberían ser sustantivos, no verbos.*

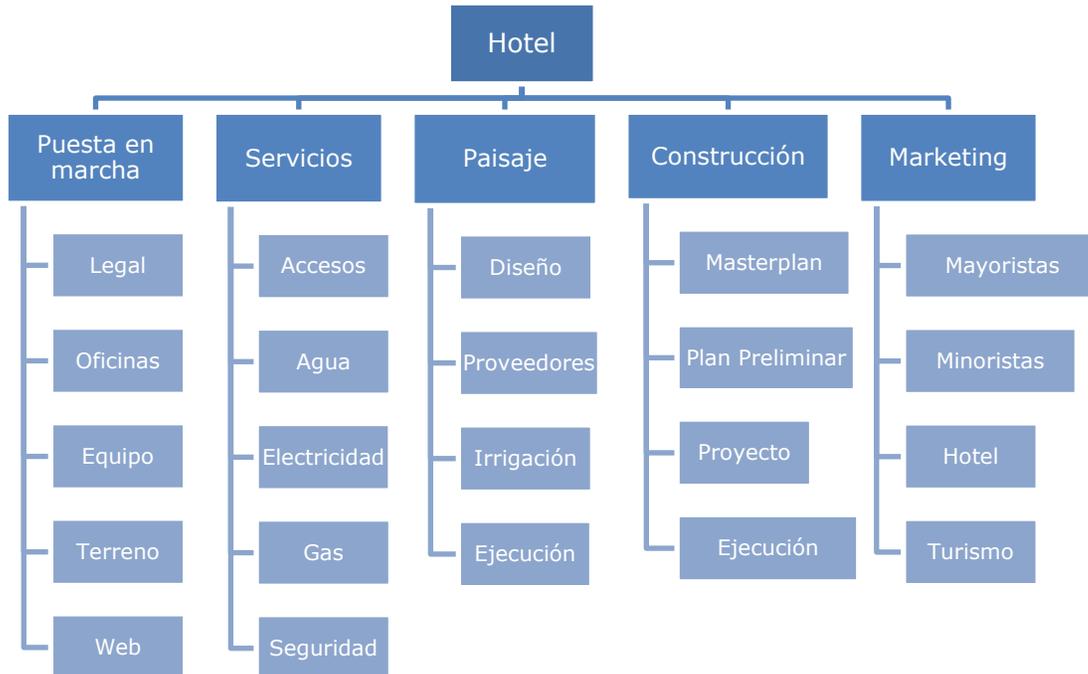
*✎ Cada componente de la EDT debe ser un producto o servicio verificable.*

*✎ Regla del 100%: todo el trabajo de un nivel inferior suma el 100% de su componente superior, de tal forma que no sobre ni falte algo.*

*✎ Planificación gradual (Rolling wave planning): no se descomponen los paquetes que se llevarán a cabo en el futuro, hasta que no avance el proyecto.*

Una vez que se tiene la EDT, se podrán planificar las actividades o tareas relacionadas con cada uno de sus componentes.

**EDT – Construcción**



Algunas **ventajas** de utilizar la EDT:

- ✓ Herramienta de trabajo en equipo que involucra con sentido de pertenencia a los miembros claves.
- ✓ Tener una visión de conjunto para que el equipo de trabajo comprenda rápidamente su lugar en el proyecto.
- ✓ Servir como base para la estimación de tiempos, costos, personas y riesgos.
- ✓ Facilitar la comunicación.
- ✓ Facilitar el control integrado de cambios.

*La creación de la EDT es una excelente actividad para el desarrollo de equipos de trabajo.*

En la EDT no hay lugar suficiente para explicitar qué significa cada uno de sus términos. Por tal motivo, es importante que se acompañe con el **diccionario de la EDT** donde se detallan los términos de cada componente de la EDT.

Por ejemplo, en la tabla a continuación se presenta el diccionario del componente "2.2.2.1 Mercado".

### Ejemplo de Diccionario de la EDT

ID #	Cuenta Control #	Última actualización	Responsable
2.2.2.1	2.2	15 de Julio	Juan Roble
<b>Descripción:</b> Estudio de mercado del sector de jugos naturales			
<b>Criterio de aceptación:</b> el informe debe contener como mínimo las importaciones de cada país del Reino Unido durante los últimos 5 años.			
<b>Entregables:</b> presentación con multimedia e informe escrito encuadernado			
<b>Supuestos:</b> el cliente entrega el listado de ventas antes del 15 julio			
<b>Recursos asignados:</b> 2 analistas, 1 consultor, 3 computadoras			
<b>Duración:</b> 65 días hábiles			
<b>Hitos:</b> 15 ago – Informe preliminar aprobado por el patrocinador 20 sep – Presentación multimedia a los interesados 12 oct – Informe final aprobado por el cliente			
<b>Costo:</b> \$32.920			
<b>Firma del Director del Proyecto:</b>			

### **Ejercicio 5.3 – EDT**

Usted ha sido nombrado como responsable de armar la estructura de desglose del trabajo del Proyecto X. Para ello, necesitará gran colaboración del resto del equipo.

En primer lugar divide al Proyecto en cuatro entregables y luego divide los entregables en otros componentes más pequeños como se presenta en la tabla a continuación.

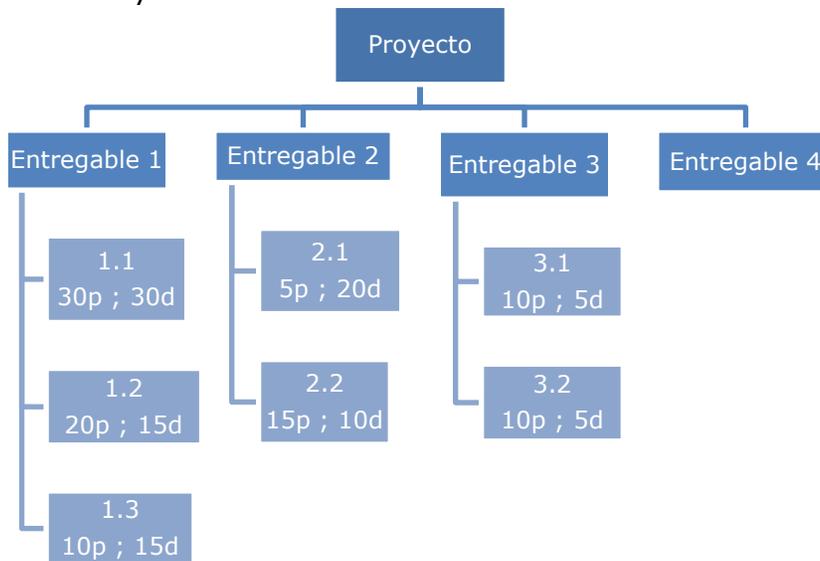
Proyecto	Entregable	Paquete de trabajo	Recursos humanos	Plazo estimado
X	1	1.1	30	30 días
		1.2	20	15 días
		1.3	10	15 días
	2	2.1	5	20 días
		2.2	15	10 días
	3	3.1	10	5 días
		3.2	10	5 días
	4		30	45 días

- Grafique la EDT de este proyecto.
- ¿Cuál sería la duración del proyecto?
- Elabora la EDT de un proyecto real de tu organización.

 Dedique 15 minutos a resolver este ejercicio.

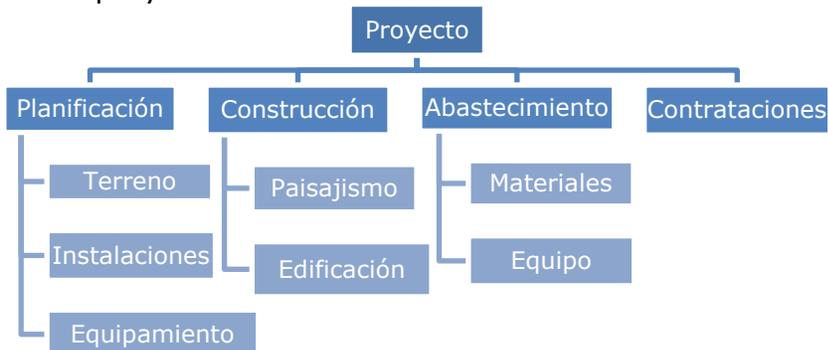
❓ **Respuesta ejercicio 5.3**

a) EDT del Proyecto



b) La EDT no se utiliza para estimar la duración del proyecto. Para estimar la duración será necesario identificar las actividades, secuenciarlas, estimar los recursos y la duración de cada actividad. Sin embargo, pueden utilizarse los componentes de la EDT para estimar en forma aproximada los recursos y duraciones de cada paquete de trabajo como se presentó en a). Esto sirve para tener una idea relativa de la magnitud de cada paquete de trabajo.

c) EDT para un proyecto de construcción



👉 *No dejes de completar esta respuesta con la EDT de un proyecto personal.*

*Resumiendo*

↓ Enunciado del alcance	↘ Descomposición	↗ EDT
↓ Requisitos		

## Validar el alcance

El proceso de validar el alcance forma parte del grupo de procesos de monitoreo y control y consiste en formalizar la aceptación de los entregables por parte del cliente o patrocinador.

*✎ No confundir controlar la calidad para verificar que los entregables cumplan con los requisitos, con validar el alcance donde el cliente acepta esos entregables verificados.*

¿Qué necesitamos para empezar a validar el alcance?

- ↓ Planes: gestión del alcance, gestión de requisitos, línea base de alcance ([enunciado del alcance + EDT + diccionario de la EDT](#)).
- ↓ Documentos: lecciones aprendidas, reportes sobre la calidad, documentación de [requisitos](#) y su matriz de trazabilidad.
- ↓ **Entregables verificados**: completados y revisados mediante el control de calidad.
- ↓ **Datos de desempeño del trabajo**: grado de cumplimiento del entregable en relación a las métricas de calidad, cantidad y severidad de no conformidades, etc.

¿Qué herramientas podemos utilizar?

- **Inspección**: validar si los entregables cumplen con los requisitos y criterios de aceptación del producto; documentar la finalización de cada entregable.
- **Toma de decisiones**: [votar](#) para obtener conclusiones sobre la validación realizada por los miembros del equipo u otros interesados.

¿Qué obtenemos al final del proceso?

- **Entregables aceptados** por el cliente o patrocinador.
- **Información de desempeño**: estado de los entregables aceptados y rechazados.
- **Solicitudes de cambio**: los entregables rechazados podrían implicar una solicitud de cambio para una reparación de defectos.

*✎ El principal objetivo de validar el alcance es asegurar que cada entregable se esté completando en forma apropiada. Además, es un proceso pro-activo que permite recomendar acciones correctivas antes de entregar el producto final al cliente.*

### Resumiendo

↓ Entregables verificados   ➤ Inspección   ➤ Entregables aceptados

## Controlar el alcance

A diferencia de validar el alcance donde se busca la aprobación del cliente o patrocinador a medida que se completan los entregables, el proceso de controlar el alcance consiste en revisar que se estén realizando los entregables definidos en el enunciado del alcance, ni más ni menos.

Durante el control del alcance monitoreamos el estado de avance del alcance del producto y proyecto. Además, gestionamos las solicitudes de cambio del alcance para asegurarnos de que cualquier cambio se realice a través del control integrado de cambios.

👉 *Los cambios son inevitables. Por ende, todo proyecto necesita un control de cambios del alcance.*

¿Qué necesitamos para empezar a controlar el alcance?

- ↓ **Planes:** alcance, requisitos, cambios, configuración, línea base del alcance, línea base de costo.
- ↓ **Documentos:** lecciones, requisitos y su matriz de trazabilidad.
- ↓ **Datos de desempeño**

¿Qué herramientas podemos utilizar?

- **Análisis de la variación:** estudiar si los desvíos en el alcance comparados con la línea base son significativos como para recomendar acciones correctivas, preventivas o reparación de defectos.
- **Análisis de tendencias:** analizar el desempeño del alcance a través del tiempo para detectar si la situación está mejorando o empeorando.

¿Qué obtenemos al final del proceso?

- **Información de desempeño:** tipos de desvíos, causas, impacto de los desvíos en tiempo y costo, proyecciones, etc.
- **Solicitudes de cambio**

🗑️ *Al gestionar los cambios en el alcance se debe asegurar que cualquier modificación se realice a través del control integrado de cambios.*

🗑️ *Corrupción del alcance: cuando se realizó un cambio en el alcance que no pasó por el control integrado de cambios.*

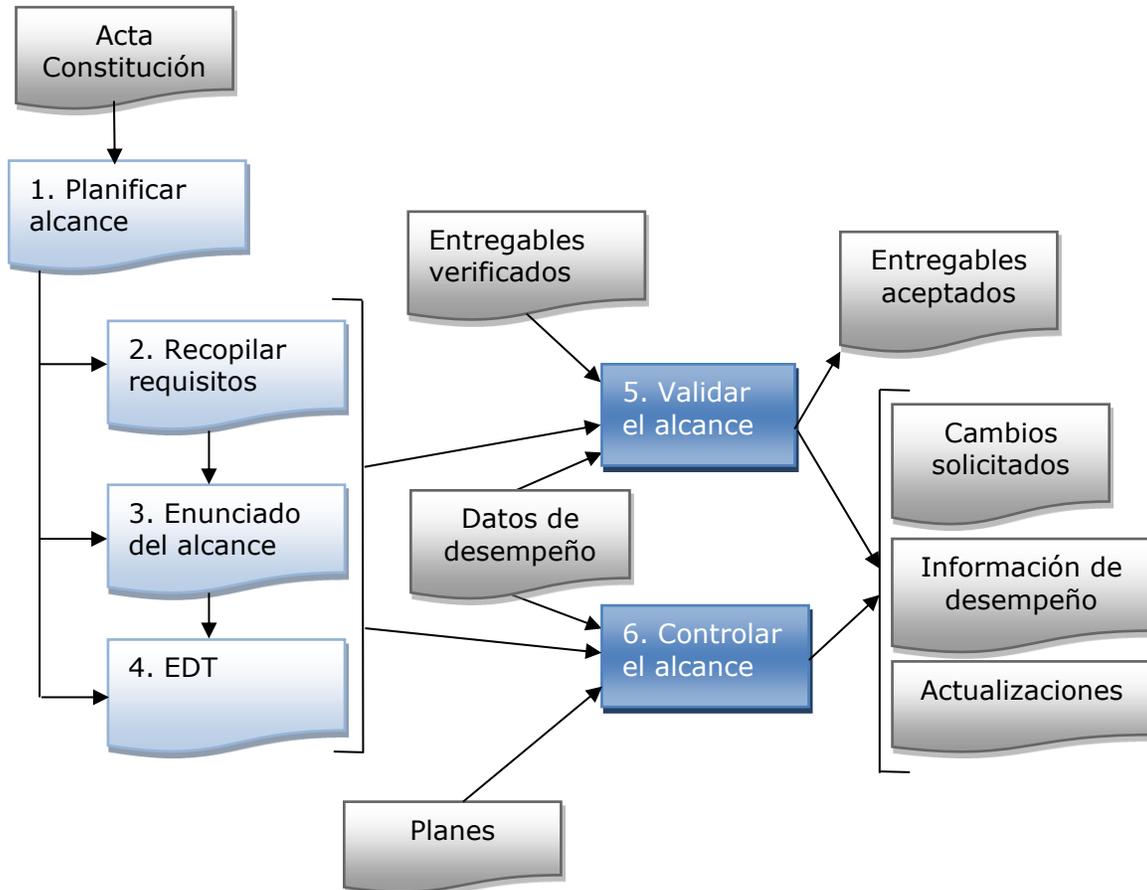
### Resumiendo

↓ Datos desempeño	➤ Análisis de variación	➤ Información de desempeño
-------------------	-------------------------	----------------------------

## Resumiendo el Alcance

En el gráfico a continuación se resumen las principales entradas, salidas e interrelaciones de los procesos de gestión del alcance.

### Integrando la gestión del alcance



**Examen 5 – Alcance**

**Cantidad de preguntas:** 20

**Tiempo para responder:** 24 minutos

**Puntaje para aprobar:** 75% (15 respuestas correctas)

1. Durante la fase de iniciación de un proyecto de integración entre dos empresas, usted se ha reunido con los principales interesados de cada organización para definir los requisitos del negocio. ¿Cuál de los siguientes enunciados NO es un atributo de cada uno de esos requisitos?
  - A. SMART
  - B. Completo
  - C. Consistente
  - D. Ambiguo
  
2. La estructura de desglose del trabajo de un proyecto para la construcción de un tren de alta velocidad tiene 6 niveles y 250 paquetes de trabajo. \_\_\_\_\_ tienen un nivel de jerarquía superior dentro de esa EDT.
  - A. Las actividades
  - B. Los paquetes de trabajo
  - C. Los paquetes de planificación
  - D. Las cuentas de control
  
3. Usted está finalizando el proceso de crear la estructura de desglose del trabajo. Uno de los resultados que obtendrá de este proceso será establecer la línea base del alcance. Los siguientes enunciados forman parte de la línea base del alcance a EXCEPCIÓN de:
  - A. Estructura de desglose del trabajo (EDT)
  - B. Enunciado del alcance
  - C. Diccionario de la EDT
  - D. Documentación de requisitos
  
4. En cuál de los siguientes enunciados se podría decir que hubo una corrupción del alcance:
  - A. El director del proyecto estudió las causas de la variación y descubrió que las diferencias en relación al plan original son muy significativas
  - B. Se agregaron funciones al producto sin la aprobación del cliente o patrocinador
  - C. El sistema de gestión de la configuración tuvo retrasos en la autorización de cambios debido a una caída en el sistema
  - D. Durante el proceso de revisar todas las solicitudes de cambio aparecieron problemas de corrupción
  
5. El acta de constitución del proyecto y el enunciado del alcance han finalizado. El patrocinador quiere que comiencen con los procesos de planificación lo antes posible. El director del proyecto no quiere olvidarse de la importancia del proceso de validación del alcance. ¿Cuándo debería validar el alcance?
  - A. Cuando el patrocinador defina el enunciado del alcance detallado
  - B. Antes del cierre del contrato
  - C. Al terminar cada entregable del proyecto
  - D. Cuando el entregable principal ha finalizado

6. Luego del acta de constitución para el desarrollo de un proyecto de traslado de equipajes en un aeropuerto, usted ha sido asignado como director del proyecto. Además, el patrocinador le entregó un documento con la descripción del alcance. Lo primero que debería hacer será:
  - A. Crear la estructura de desglose del trabajo (EDT)
  - B. Desarrollar el enunciado del alcance con mayor detalle
  - C. Definir los procesos que formarán parte del plan de gestión del alcance
  - D. Verificar que el resto de los interesados conoce la descripción del alcance
7. El director del proyecto va a utilizar la estructura de desglose del trabajo (EDT) durante la ejecución del proyecto. ¿Qué utilidad tendría la EDT?
  - A. Servir de base para la estimación de personas, tiempos y costos
  - B. Establecer los roles y responsabilidades de los miembros del equipo para cada paquete de trabajo
  - C. Mostrar las fechas de cada paquete de trabajo
  - D. Comunicarse con los interesados
8. El director del proyecto y su equipo han finalizado el proceso de definir el alcance. Durante la próxima etapa del proyecto el equipo considerará que son aplicables todas las siguientes proposiciones, a EXCEPCIÓN de:
  - A. Descomponer el proyecto en paquetes de trabajo
  - B. El equipo y el director del proyecto deberían participar de la próxima etapa
  - C. Secuenciar los paquetes de trabajo
  - D. Verificar que el grado de descomposición del trabajo sea suficiente
9. Un proyecto de desarrollo de software tiene como principal entregable el software instalado y funcionando correctamente en todas las computadoras de una empresa multinacional con sede en 55 países. En relación al alcance de ese proyecto y producto se puede decir que:
  - A. El alcance del proyecto define y controla lo que incluye y no incluye el proyecto
  - B. El alcance del producto incluye los procesos necesarios para que el producto sea provisto con todas las características y funciones requeridas
  - C. El alcance del proyecto se basa en definir las características y funcionalidad del producto
  - D. Primero hay que planificar el alcance del proyecto para poder definir el alcance del producto
10. Una autoridad del gobierno se contacta con usted para añadir ciertos cambios en el alcance del proyecto. Usted pide los detalles por escrito y luego trabaja en el proceso de controlar el alcance actualizando varias líneas base. ¿Cuál será la herramienta que seguramente utilizó?
  - A. Inspección
  - B. Descomposición
  - C. Análisis de la variación
  - D. Activos de los procesos de la organización



11. Ya se ha creado la estructura de desglose del trabajo (EDT) para un proyecto de desarrollo de productos cosméticos. La Alta Gerencia de la empresa y todos los interesados del proyecto han aprobado formalmente la EDT. Ahora el cliente requiere que se realice un cambio en el alcance que costará \$157.800, lo que representa un 30% del costo total. El cliente argumenta que un promotor de la empresa le prometió telefónicamente esta característica del proyecto antes de terminar la EDT. ¿Quién debería pagar por el cambio?
- A. La empresa que administra el proyecto
  - B. El cliente
  - C. Nadie, el cambio no debería implementarse
  - D. La empresa y el cliente
12. En un proyecto de instalación de elevadores automatizados de última generación, el principal entregable y los resultados del plan de pruebas fueron enviados al Cliente para conseguir su aprobación formal. Sin embargo, han pasado 25 días y el Cliente no aparece. El director del proyecto ha intentado comunicarse con el Cliente en reiteradas oportunidades, pero no le devuelven los llamados telefónicos. ¿Qué es lo mejor que puede hacer?
- A. Detener el proyecto hasta que el Cliente apruebe los entregables formalmente
  - B. Solicitar ayuda a su patrocinador
  - C. Preguntar al Cliente por qué no devuelven los llamados
  - D. Documentar los hechos en el registro de problemas
13. Durante la implementación de un módulo en un proyecto informático, validar el alcance sería:
- A. Revisar con el cliente el desempeño de un módulo de software instalado
  - B. Gestionar los cambios en el cronograma del proyecto
  - C. Descomponer la EDT en paquetes de trabajo para revisar el alcance con el cliente
  - D. Realizar un análisis costo-beneficio para determinar si debemos proceder con la instalación del próximo módulo
14. Todo el trabajo para producir los entregables del proyecto definidos en el contrato ha finalizado. El índice de desempeño del costo (CPI) es de 1,1 y el índice de desempeño del cronograma (SPI) asciende a 0,95. Todas las inspecciones de calidad fueron satisfactorias. No ha quedado un sólo problema sin resolver. La mayoría de los recursos ya fueron liberados. El patrocinador y el director del proyecto querían validar el alcance del proyecto con el Cliente, cuando un interesado les informa que el cliente quiere hacer un cambio muy significativo en el alcance. ¿Qué es lo primero que debería hacer el director del proyecto?
- A. Solicitar al cliente la descripción de los cambios que quiere realizar
  - B. Explicar cordialmente al cliente que a esta altura del proyecto no es posible agregar cambios porque los recursos ya han sido asignados a otros proyectos
  - C. Reunirse con el equipo del proyecto para analizar alternativas para la implementación del nuevo alcance
  - D. Evaluar el impacto del cambio sobre el cronograma y el costo

15. En un proyecto de tecnología alimenticia, el director del proyecto está utilizando un conjunto de herramientas nuevas para la gestión del proyecto. Una de las herramientas que está utilizando es un diccionario de la EDT. ¿Para qué sirve esto?
- A. Definir las actividades del proyecto
  - B. Desarrollar el enunciado del alcance
  - C. Mitigar el agregado de funcionalidad extra al producto (Gold Plating)
  - D. Analizar las expectativas de los interesados
16. Durante la definición del alcance del proyecto se están definiendo los entregables principales y parciales necesarios para la satisfacción del cliente. Cuál de los siguientes enunciados describe mejor un entregable del proyecto:
- A. Los recursos que utiliza el proyecto para completar el trabajo
  - B. El producto o servicio tangible creado por el equipo de proyecto
  - C. El resultado de la fase de planificación
  - D. Un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto o servicio
17. Joseph está dirigiendo un proyecto de desarrollo de redes neurológicas que servirá para predecir con gran exactitud el costo de los proyectos. Joseph y su equipo no tienen claro cuál será el alcance final y cronograma de ese proyecto. Por tal motivo, utilizan metodologías ágiles definiendo los requisitos a través de épicas al comienzo de cada iteración. ¿Cuál sería el resultado de descomponer esas épicas sobre las redes neurológicas?
- A. Historias de usuarios
  - B. Plan de gestión de los requisitos
  - C. Q.F.D. - Despliegue de funciones de calidad
  - D. Ingeniería de valor
18. Usted es el director de un proyecto para construir botes autónomos para transporte de pasajeros y mercaderías. Está teniendo grandes desafíos para que el GPS sepa leer lo que ocurre debajo del agua, por lo que decide incorporar a Mr. X como analista de negocios para ayudarlo con los requisitos del GPS. ¿Cuál será el principal rol de Mr. X?
- A. Liderar al equipo para entregar una solución al problema
  - B. Asegurar que la solución cumpla con las necesidades del negocio y los objetivos del proyecto
  - C. Recopilar los requisitos del proyecto
  - D. Validar y controlar que los requisitos cumplan con el enunciado del alcance para mitigar una corrupción del alcance (gold plating)
19. En su proyecto está teniendo largas discusiones sobre algunos requisitos no funcionales al proyecto. ¿Cuál de los siguientes ítems sería un requisito no funcional en un proyecto tecnológico?
- A. El buscador debe aceptar como mínimo 5 criterios
  - B. El sistema permitirá aprobar los planes del proyecto
  - C. El software debe poder emitir gráficos
  - D. El sistema debe cumplir con las leyes de protección de datos

20. El Padre Alberto es el director de un proyecto que va a reconvertir su iglesia en un albergue para personas sin hogar. El cliente y patrocinador del Padre Alberto es Guido, un multimillonario filantrópico que ganó su fortuna con su empresa PuntoCom. Alberto quiere mostrar a Guido uno de los principales entregables de esa Iglesia para conseguir su aprobación. ¿Qué necesitará Alberto antes de contactar a Guido?
- A. Entregable validado
  - B. Descomponer ese entregable en menores paquetes de trabajo
  - C. Entregable verificado
  - D. Información de desempeño sobre ese entregable

### Lecciones aprendidas

- ✓ Alcance del producto vs Alcance del proyecto
- ✓ Analista de negocios
- ✓ Controlar el alcance
- ✓ Corrupción del alcance
- ✓ Cuenta de Control
- ✓ Definir el alcance
- ✓ Descomposición
- ✓ Diccionario de la EDT
- ✓ Entregables verificados vs Entregables validados
- ✓ Enunciado del alcance
- ✓ Estructura de desglose del trabajo
- ✓ Historias de usuarios
- ✓ Línea base del alcance
- ✓ Matriz de trazabilidad de los requisitos
- ✓ Paquetes de trabajo
- ✓ Requisitos funcionales y no funcionales
- ✓ Validar el alcance



Plantilla  
Alcance





50

CAPÍTULO #6  
CRONOGRAMA

60

## Capítulo 6 - CRONOGRAMA



*No hubo tiempo alguno en que no hubiese tiempo.*  
San Agustín (354-439). Obispo y filósofo.

¿Tus proyectos terminan siempre en el plazo estimado? Si la respuesta es NO, presta mucha atención a este capítulo donde veremos varias herramientas para gestionar de manera eficiente el cronograma del proyecto.

Al finalizar el capítulo habrás aprendido los siguientes conceptos:

- ✓ Procesos de gestión del cronograma
- ✓ Definir actividades
- ✓ Secuenciar actividades
- ✓ Desarrollar el cronograma
- ✓ Ruta crítica y holguras
- ✓ Controlar el cronograma

Un buen cronograma será fundamental para saber cómo y cuándo se van a entregar los productos, servicios o resultados acorde al enunciado del alcance.

*El cronograma servirá como herramienta de comunicación para gestionar a los interesados informando el estado de avance del proyecto.*

En **metodologías ágiles**, el alcance detallado de todo el proyecto no ha sido definido con exactitud antes de la ejecución. Por lo tanto, es muy difícil estimar un cronograma con la duración total del proyecto. En estos proyectos que utilizan un ciclo de vida adaptativo, se define el alcance de una iteración y se limita el tiempo de duración de esa iteración. Cada iteración, sería una especie de mini-cronograma.

Por lo general, la duración de una iteración suele ser relativamente corta (ej. 15 días), lo que ayuda a mitigar una posible corrupción del alcance en caso que sobrara tiempo y los técnicos comenzaran a agregar funcionalidad adicional no solicitada.

En estos proyectos de ciclos adaptativos, los cronogramas son más flexibles en relación a los ciclos predictivos. Al finalizar cada iteración se recopilan lecciones aprendidas que pueden cambiar las prioridades del plan preliminar.

**Procesos de gestión del cronograma** <sup>17</sup>

Vamos a desarrollar los procesos de la gestión del cronograma que se distribuyen entre los grupos de procesos de “planificación” y “control”.

**Procesos de Cronograma**

Inicio	Planificación	Ejecución	Control	Cierre
	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Planificar cronograma</li> <li>. Definir actividades</li> <li>. Secuenciar actividades</li> <li>. Estimar duración</li> <li>. Desarrollar cronograma</li> </ul>		Controlar cronograma	

Los seis procesos de la gestión del cronograma son:

1. **Planificar** la gestión del cronograma: definir los procesos para desarrollar, gestionar y controlar la agenda del proyecto.
2. **Definir** las actividades: identificar cada una de las acciones que se deben realizar para elaborar los entregables.
3. **Secuenciar** las actividades: analizar qué tipo de dependencias y relaciones existe entre las actividades.
4. Estimar la **duración** de las actividades: calcular el tiempo necesario para completar cada actividad.
5. Desarrollar el **cronograma**: integrar la secuencia, requisitos de recursos, restricciones y duración de actividades.
6. **Controlar** el cronograma: monitorear estados de avance y gestionar actualizaciones y cambios en el cronograma.

 *En pequeños proyectos se suele desarrollar el cronograma en un único proceso que incluye: definir actividades, secuenciarlas, estimar duración y elaborar el cronograma.*

Estos procesos podrían diferir en proyectos de ciclos adaptativos que utilizan metodologías ágiles. Por ejemplo:

- ✓ **Programación iterativa**: los requisitos se recopilan en un backlog con las historias de usuarios. En cada iteración de tiempo limitado, se priorizan las historias que se van a trabajar en esa iteración, para entregar un valor incremental al cliente lo más rápido posible.
- ✓ **Programación bajo demanda**: a medida que se cuenta con recursos disponibles, se va sacando y priorizando el trabajo a realizar del backlog.

<sup>17</sup> Project Management Institute, A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Sixth Edition, Project Management Institute, Inc., 2017.

## Planificar la gestión del cronograma

Al planificar la gestión del cronograma no sólo definimos las políticas para elaborar y gestionar el cronograma, sino todos los temas relacionados con el control y gestión de cambios.

¿Qué necesitamos para empezar a planificar la gestión del cronograma?

- ↓ Acta de constitución: **hitos**.
- ↓ Planes: gestión del **alcance**, enfoque de desarrollo (ciclo predictivo o adaptativo).

¿Qué herramientas podemos utilizar?

- **Análisis de alternativas**: ¿Qué metodologías utilizar?, ¿Cuál será el nivel de detalle del cronograma?, ¿Cuál será la duración de cada iteración?, etc.

¿Qué obtenemos al final del proceso?

- **Plan de gestión del cronograma**: descripción de los procesos para desarrollar, gestionar y controlar el cronograma. Por ejemplo:
  - ¿Qué **metodología** y herramientas se utilizarán? Ej: Critical Path Method, Ágil, etc.
  - ¿Cuáles serán las **unidades** de medida? Ej: horas, días, meses, etc.
  - ¿Cuál será el nivel de **precisión** en las estimaciones de tiempo? Ej: +/- 5%, ROM (rough order of magnitude) -25% a +75%, etc.
  - ¿Cuánto será el nivel de **tolerancia o límites de control** de los desvíos? Ej: +20% sin necesidad de aplicar acciones correctivas.
  - ¿Qué **reglas** se utilizarán para definir el porcentaje de avance de una actividad? Ej: horas trabajadas, regla 50/50 (50% si comenzó o 100% si terminó), etc.
  - ¿Cuáles serán las **cuentas de control** de la EDT para gestionar los avances?
  - ¿Cómo se estimará la **reserva** para contingencias?
  - ¿Cómo será el formato y cuándo se presentarán los **informes de avance**?

### Resumiendo

↓ Plan Alcance	➤ Análisis de alternativas	➤ Plan Cronograma
----------------	----------------------------	-------------------



## Definir las actividades

Para producir los entregables aprobados en el enunciado del alcance, será necesario identificar y documentar todas las actividades para cada uno de los paquetes de trabajo.

¿Qué necesitamos para empezar a definir las actividades?

- ↓ Plan de **gestión del cronograma**
- ↓ Línea base del alcance: enunciado del alcance, **EDT** y su diccionario

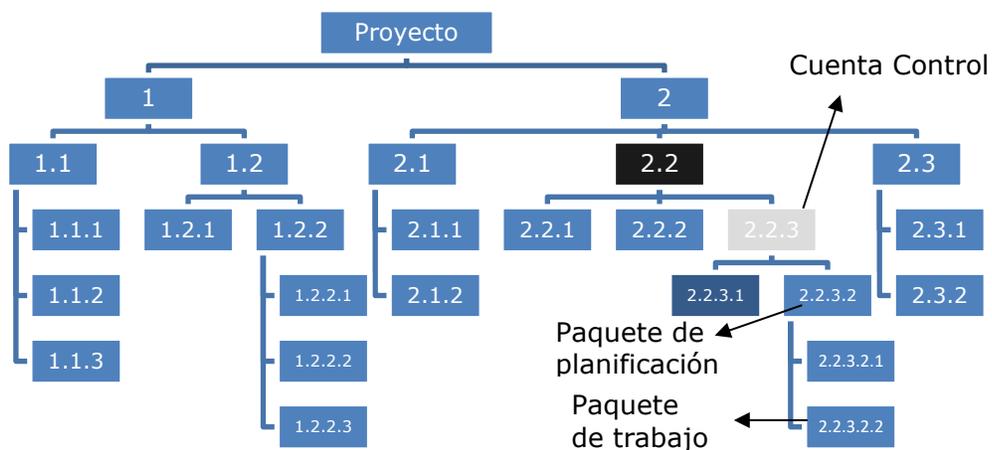
👉 *El enunciado del alcance será una entrada de casi todos los procesos para la dirección del proyecto, por lo que no se volverá a mencionar en todos los procesos de este libro.*

¿Qué herramientas podemos utilizar?

- **Descomposición**: subdividir los paquetes de trabajo de la EDT en actividades.
- **Planificación gradual**: planificar en detalle las actividades cercanas en el tiempo, por ejemplo los próximos 6 meses (o próxima iteración de 15 días), y planificar a nivel agregado aquellas actividades que se realizarán más adelante.

✍ *Cuando todavía es difuso el alcance del proyecto, se pueden utilizar cuentas de control o paquetes de planificación en la EDT para estimar actividades a nivel agregado.*

### Componentes de planificación en la EDT



¿Qué obtenemos al final del proceso?

- **Lista de actividades**
- **Atributos de las actividades**

**Atributo de la actividad - ejemplo**

Identificador en la EDT	3.4.1
Nombre	Estudio de mercado
Código	3.4.1.2
Descripción	Estimar ingresos de turistas al país
Actividad predecesora	3.4.1.1
Actividad sucesora	3.4.1.3
Relación de dependencia	discrecional
Adelanto o retraso	Comenzar cuando 3.4.1.1 tiene 50% de avance
Requisito de recursos	1 licenciado en comercialización y 1 notebook
Fechas impuestas	No finalizar después del 15 de Agosto
Restricciones	Presupuesto máximo de 50 horas
Supuestos	Se accede a base de datos del gobierno
Persona responsable	Juana Ping
Lugar de realización	Oficina de +C
Nivel de esfuerzo	Discreto / prorrateado

- **Lista de hitos:** eventos de duración 0, que marcan un momento importante dentro del proyecto.

⚠ *Mientras que las actividades tienen principio y fin, los hitos no tienen duración. Por ejemplo, un hito sería la firma del contrato el 15 de septiembre a las 10:00 am.*

- **Solicitudes de cambio**

*Resumiendo*

↓ Plan cronograma ↓ EDT	➤ Descomposición	➤ Actividades ➤ Hitos
----------------------------	------------------	--------------------------



## Secuenciar las actividades

El proceso de secuenciar las actividades consiste en determinar las dependencias entre las mismas. O sea, qué realiza primero y qué sigue luego. En este proceso se convertirá el listado de actividades en un diagrama.

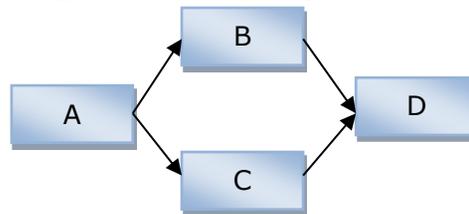
¿Qué necesitamos para empezar a secuenciar las actividades?

- ↓ Planes: [gestión del cronograma](#), línea base del [alcance](#).
- ↓ Documentos: listado de [actividades](#) y sus atributos, [hitos](#), supuestos.

¿Qué herramientas podemos utilizar?

- **Diagramación por precedencia** (PDM: precedence diagramming method): las actividades se representan en cada nodo y las flechas indican precedencia, también conocido como AON (activity on node).

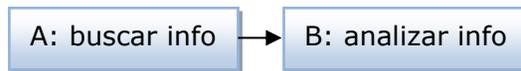
### Diagramación por precedencia



La diagramación por precedencia permite cuatro tipos de dependencias entre las actividades: final a inicio (FS: finish-start), final a final (FF: finish-finish), inicio a inicio (SS: start-start), e inicio a final (SF: start-finish). Esta última no se utiliza, siendo la más utilizada la relación final a inicio.

### Tipo de dependencias del PDM

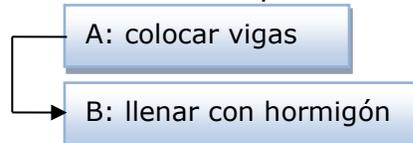
- **Final a inicio:** B puede comenzar cuando A termina



- **Final a final:** B no puede finalizar hasta que A no finalice



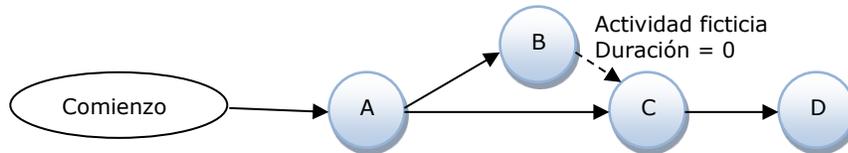
- **Inicio a inicio:** B no puede comenzar hasta que A comience



- **Inicio a final:** B no puede finalizar hasta que comience A.

✎ *Diagramación con flechas o ADM (arrow diagramming method): las actividades se representan con flechas y los nodos circulares son eventos, también conocido como AOA (activity on arrow). Este método no se utiliza en la actualidad.*

### Diagramación con flechas



➤ **Determinación de dependencias:** definir qué tipo de dependencia existe entre las actividades. Existen diferentes tipos de dependencias: obligatorias (lógica dura), discretionales (lógica blanda), internas y externas. Por ejemplo, secuencias:

- **Obligatorias:** no podemos colocar los pisos hasta que no termine de fraguar el hormigón.



- **Discretionales (o elegidas):** podemos realizar el estudio de viabilidad legal antes que el estudio de viabilidad económica, o viceversa.



- **Externas:** hasta que no apruebe el permiso la municipalidad, no podemos instalar el gas.



- **Internas:** hasta que no terminen la EDT los miembros del equipo, no podemos definir las actividades.



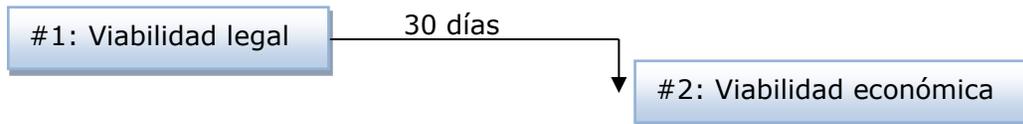
✎ *Los cuatro tipos de dependencias son: obligatorias externas, obligatorias internas, discretionales externas y discretionales internas.*

➤ **Adelantos y retrasos.** Por ejemplo:

- **Adelanto:** la "viabilidad económica" puede comenzar cuando la "viabilidad legal" tenga un avance del 50%.



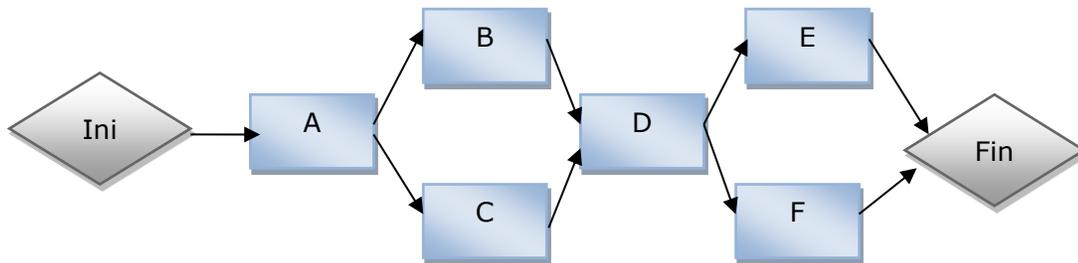
- **Retraso:** la "viabilidad económica" comienza a los 30 días de finalizada la "viabilidad legal".



¿Qué obtenemos al final del proceso?

➤ **Diagrama de red del cronograma:** todas las actividades del proyecto y su secuencia desde el comienzo hasta el fin.

**Diagrama de red (PDM)**



✂ *El método PDM tiene la limitación de no permitir programación condicional como por ejemplo: reiteraciones entre actividades (looping) o secuencias condicionadas (la actividad A comienza sólo si hay sol). Para realizar programación condicional se puede utilizar GERT (Graphic Evaluation and Review Technique).*

**Resumiendo**

↓ Actividades	➤ Dependencias	➤ Diagrama de Red
---------------	----------------	-------------------

## Estimar la duración de las actividades

Estimar la duración de cada una de las actividades será de elaboración progresiva y dependerá de diferentes factores como por ejemplo:

- ✓ Complejidad del alcance
- ✓ Recursos disponibles
- ✓ Competencias de los recursos humanos
- ✓ Motivación de los miembros del equipo
- ✓ Calendario de los recursos
- ✓ Restricciones
- ✓ Cambios tecnológicos
- ✓ Ley de Parkinson, Síndrome del estudiante, Procrastinación

🗑 *Ley de Parkinson: las actividades se extienden el tiempo disponible. Por ejemplo, si una actividad la puedo entregar en 30 días, aunque se pueda realizar en un par de días, seguramente la entregaré en el día 30.*

🗑 *Síndrome del Estudiante: dejar todo para el último minuto. Por ejemplo, si puedo preparar una materia en 10 horas, y el examen lo tengo dentro de 15 días, estudiaré las últimas 10 horas previas a ese examen. En otras palabras, las personas comienzan a dedicarse seriamente a una tarea que les fue asignada solamente cuando la fecha de entrega se acerca.*

🗑 *Procrastinación: retrasar actividades que deben atenderse, por otras situaciones más irrelevantes o agradables. Por ejemplo, refugiarse en Internet, el celular, leer libros, salir de compras, o dejarse absorber en exceso por la rutina como pretexto para evadir alguna responsabilidad sobre una actividad.*

No existe una relación lineal entre cantidad de recursos y duración de actividades. Por ejemplo, algunos software trabajan con la lógica de que si duplico los recursos en una actividad, la duración bajará a la mitad. Esa lógica lineal aplica a muy pocas actividades en el mundo real. Por ejemplo, si tenemos que pintar una pared de 100m<sup>2</sup> y un pintor podría hacerlo en 4 días, es probable que con 2 pintores se pueda pintar esa pared en 2 días. ¿Y qué pasa si tenemos 8 pintores, podremos terminar esa actividad en medio día? No necesariamente, es probable que tanta gente en un mismo lugar físico sea ineficiente y cometan tantos errores que la duración total supere los 4 días.

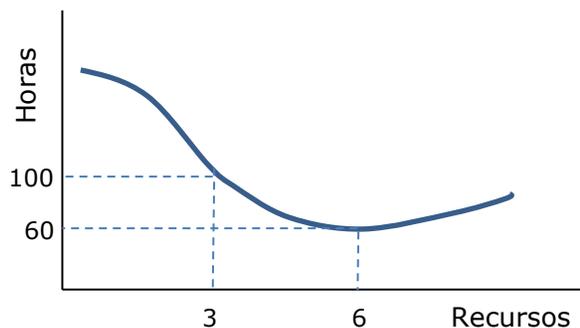
😊 *Nueve mujeres embarazadas no producirán un bebé en un mes.*

😊 *Dos jinetes en un mismo caballo no lo harán llegar antes a la meta.*

Por otro lado, hay situaciones donde la especialización y la división del trabajo permiten armar equipos que multipliquen la productividad, en relación a los esfuerzos individuales. Por ejemplo, un ingeniero podría terminar un plano en 100 horas. Pero si se junta un equipo de 5 especialistas, donde cada uno es experto en una parte de esos planos, esa actividad podría completarse con 10 horas de trabajo de cada persona, o sea, 50 horas en total.

 **Ley de rendimientos decrecientes:** al incrementar los recursos, al principio la producción crece a tasa creciente y luego comienza a decrecer a tasa decreciente. Esto puede implicar que a mayor cantidad de recursos, primero la duración decrece a tasa creciente y luego decrece a tasa decreciente.

### **Rendimientos decrecientes**



¿Qué necesitamos para empezar a estimar la duración de actividades?

- ↓ Planes: gestión del cronograma, línea base del **alcance**
- ↓ Documentos: **actividades**, hitos, **recursos**, calendarios, **riesgos**, supuestos, lecciones aprendidas, etc.

¿Qué herramientas podemos utilizar?

- **Estimación análoga** (o por analogía): se realiza la estimación de la duración en función de otras actividades similares realizadas con anterioridad. También se conoce como estimación descendente. Suele ser la técnica más rápida y económica, pero también la más imprecisa.
- **Estimación paramétrica:** utilizar parámetros estadísticos con base en información histórica para poder estimar la duración de una actividad futura.



 **Ejercicio 6.1 – Estimación paramétrica de tiempos**

En tu empresa se ha llevado a cabo en varias oportunidades la actividad de cargar formularios. La duración de esta actividad depende de la cantidad de formularios que hay que cargar.

Quieres estimar la duración de una actividad del proyecto que consiste en cargar 10 formularios.

En la tabla a continuación se presentan los registros históricos.

Formularios cargados (Variable X)	Duración en horas (Variable Y)
5	18
2	7
15	53
<b>10</b>	<b>47</b>
1	3
15	50
14	40
2	6
4	10
11	30
5	16
14	40
16	59
9	30
5	14
11	35
9	25
16	48
14	43

- a) ¿Cuál sería la duración para cargar 10 formularios con una estimación análoga?
- b) ¿Cuál será la duración de esa misma actividad con una estimación paramétrica?



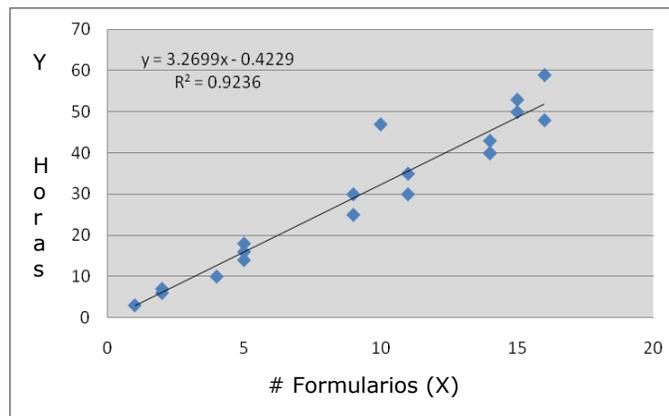
### ❖ Respuesta ejercicio 6.1

- Con base en el registro histórico de lo que demoró cargar 10 formularios en el pasado, podríamos estimar por analogía una duración de 47 horas la próxima vez que tengamos que realizar la misma actividad.
- Para realizar una estimación paramétrica, vamos a utilizar toda la información histórica y aplicaremos el método de los mínimos cuadrados ordinarios para estimar el futuro.

Pasos con Excel para aplicar este método:

- Cargar datos de la variable "X" en la primera columna
- Cargar datos de la variable "Y" en la segunda columna
- Seleccionar todo el rango de datos
- Clic en Insertar / Gráfico dispersión
- Clic en alguno de los puntos del gráfico
- Clic con el botón derecho del mouse sobre uno de los puntos
- Agregar línea de tendencia
- Tipo de tendencia: lineal. Seleccionar: presentar ecuación y presentar el valor R cuadrado.
- Cerrar

Luego de estos pasos, obtenemos la siguiente información:



El valor  $R^2$  de 0,92 indica que la variable X (número de formularios) está explicando en un 92% a la variable Y (duración en horas). Valores de  $R^2$  superiores a 0,7 podrían indicar que los datos son aceptables para proyectar el futuro.

Reemplazando la incógnita de 10 formularios ( $X = 10$ ) en la ecuación, se obtiene lo siguiente:  $Y = 3,2699 \times 10 - 0,4229 = 32,28$

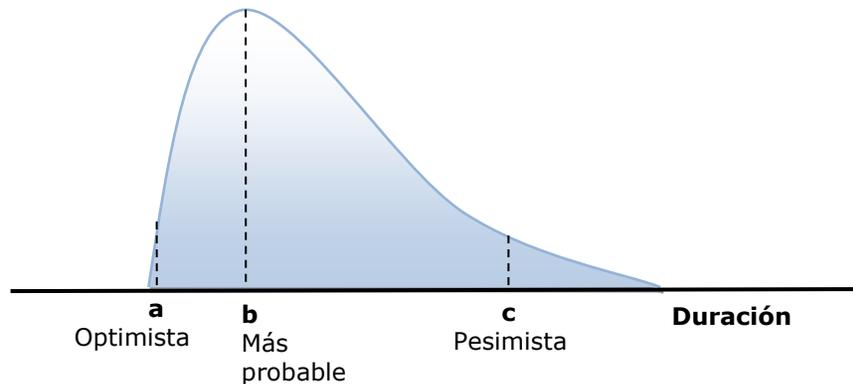
Esto significa que la estimación más probable en caso de volver a cargar 10 formularios será cercana a las 32,28 horas y esto tiene un nivel de confianza del 92%.

Podemos concluir que utilizar una estimación análoga puede ser poco preciso, sería preferible utilizar una estimación paramétrica que tenga en cuenta toda la información histórica.

- **Estimación por 3 valores (PERT):** consiste en estimar la duración de una actividad utilizando las estimaciones pesimista, más probable y optimista. Esta técnica también es conocida como PERT: Program Evaluation and Review Technique.

En la técnica PERT, el tiempo de la actividad se considera como una variable aleatoria según una distribución de probabilidad Beta como se presenta en el gráfico a continuación.

### Distribución Beta



Las fórmulas estadísticas detrás de la distribución PERT se resumen en la tabla a continuación.

### Estimación por tres valores según PERT

Media	$M = \frac{a + 4b + c}{6}$
Desviación estándar para cada actividad	$\sigma = \frac{c - a}{6}$
Varianza	$\sigma^2$
Duración del proyecto	$\Sigma M$ (tiempos en el camino crítico)
Varianza del proyecto	$\Sigma \sigma^2$ (varianzas en el camino crítico)

Por ejemplo, si el equipo de trabajo estima que la duración optimista de una actividad es de 4 días, lo más probable es 7 días y el escenario pesimista es de 16 días; aplicando las fórmulas PERT se obtiene lo siguiente:

$$\text{Duración estimada} = (4 \text{ días} + 4 \times 7 \text{ días} + 16 \text{ días}) / 6 = 8 \text{ días}$$

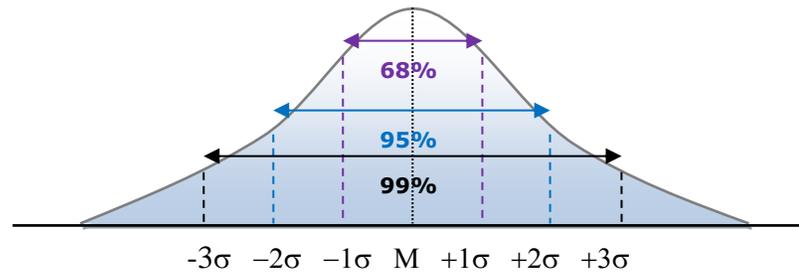
$$\text{Desviación estándar} = (16 \text{ días} - 4 \text{ días}) / 6 = 2 \text{ días}$$

☺ Al momento de estimar la duración de una actividad siempre aparece la **Ley de Murphy**: la estimación más probable siempre será lo más improbable.

Ahora bien, ¿para qué sirve la desviación estándar de una actividad?

Bajo el supuesto de que esa actividad la podríamos repetir cientos de veces, según la ley estadística de los grandes números, la distribución de esa actividad se aproximará seguramente a una normal estándar.

### Distribución Normal Estándar



Aplicando las leyes estadísticas de la normal estándar obtenemos lo siguiente:

- Existe un 68,26% de probabilidad de que la duración de esa actividad esté comprendida entre la media +/- 1 desviación estándar.
- Existe un 95,45% de probabilidad de que la duración de esa actividad esté comprendida entre la media +/- 2 desviaciones estándar.
- Existe un 99,73% de probabilidad de que la duración de esa actividad esté comprendida entre la media +/- 3 desviaciones estándares.

*No es objeto de este libro profundizar en demostraciones estadísticas. Si quiere saber el porqué de estas relaciones estadísticas te recomendamos el libro "Statistics for Business Economics" de Anderson, Sweeney y Williams.*

Volviendo a nuestro ejemplo donde la duración media de la actividad era 8 días con una desviación estándar de 2 días, obtendríamos que existe un:

- 68,26% de probabilidad de que la duración de esa actividad esté comprendida entre 8 +/- 2, o sea, entre 6 y 10 días.
- 95,45% de probabilidad de que la duración de esa actividad esté comprendida entre 8 +/- 4, o sea, entre 4 y 12 días.
- 99,73% de probabilidad de que la duración de esa actividad esté comprendida entre 8 +/- 6, o sea, entre 2 y 14 días.

Supongamos que estamos con un proyecto con tres actividades críticas.



Extendiendo los cálculos de estimaciones por tres valores de una actividad a un proyecto, en el gráfico a continuación se presentan los resultados.

#### Estimación PERT para un proyecto

Actividad	Duración optimista	Duración más probable	Duración pesimista	PERT	$\sigma$	$\sigma^2$
A	2	3	10	4	1,33	1,77
B	4	7	16	8	2	4
C	3	5	13	6	1,67	2,79
<b>TOTAL</b>		<b>15</b>		<b>18</b>	<b>N/A</b>	<b>8,56</b>

Duración del proyecto = 18  
 Varianza del proyecto = 8,56  
 Desviación estándar del proyecto =  $\sqrt{8,56} = 2,92$   
 Rango de duración 68% =  $18 + - 2,92 = (15,08 ; 20,92)$   
 Rango de duración 95% =  $18 + - 2 \times 2,92 = (12,16 ; 23,84)$   
 Rango de duración 99% =  $18 + - 3 \times 2,92 = (9,24 ; 26,76)$

Estadísticamente no es correcto sumar desviaciones estándares de las actividades, lo que se debe hacer es sumar las varianzas de cada actividad. Una vez que obtenemos la varianza total del proyecto, podemos calcular la desviación estándar del proyecto sacando la raíz cuadrada a la varianza total.

☒ La estimación por 3 valores también podría utilizar una distribución triangular, dónde la fórmula sería un promedio simple:  $M = (a+b+c) / 3$

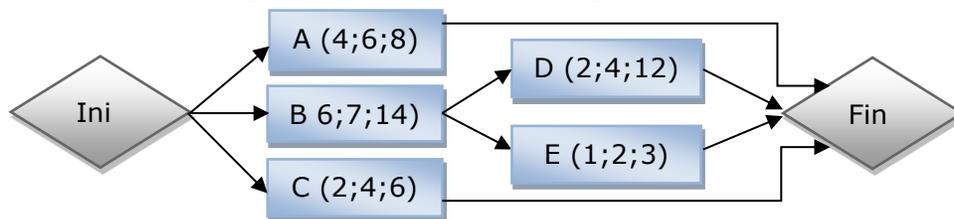
☒ En el examen puede haber una pregunta de cálculo PERT relacionada con actividades del proyecto. Difícilmente te tomen cálculos PERT para un proyecto con varias actividades.

### **Ejercicio 6.2 – Estimación por tres valores**

Te vas a juntar con tu equipo para estimar con mayor precisión la duración de un proyecto. En este proyecto, no tenemos muchos datos históricos que indiquen con exactitud cuánto demorará cada una de las actividades. Por tal motivo, trabajarás con tres estimaciones de tiempo para cada actividad: lo mejor, lo más probable y lo peor.

En el diagrama a continuación se resume la programación del proyecto representando las actividades en el nodo (AON). A su vez, en cada nodo figuran las 3 estimaciones de duración de cada actividad. Por ejemplo, la actividad A puede demorar 4 semanas en el mejor escenario, 6 semanas como más probable y 8 semanas en el peor de los casos.

**Diagrama de red del Proyecto**



- Según PERT, estime la duración de cada una de las actividades
- ¿Según PERT, cuál es la duración del proyecto?
- ¿Cuál será el rango de duración del proyecto con 95% de confianza?

 Dedicar 15 minutos a resolver este ejercicio

❖ **Respuesta ejercicio 6.2**

a) La duración de cada actividad se presenta debajo de la columna PERT de la tabla a continuación.

Actividad	Min.	Más Probable	Max.	PERT	DE	VAR
A	4	6	8	6	0,67	0,44
<b>B</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>1,33</b>	<b>1,78</b>
C	2	4	6	4	0,67	0,44
<b>D</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>1,67</b>	<b>2,78</b>
E	1	2	3	2	0,33	0,11
<b>Total</b>				<b>13</b>	<b>Var</b>	4,56
					<b>DE</b>	<b>2,13</b>

b) Para calcular la duración del proyecto no se debe sumar la duración de todas las actividades, sino sumar solamente la duración de las actividades que forman la ruta crítica (el camino más largo). En este ejemplo, existen 4 caminos:

- Inicio – A – Fin = 6 semanas
- Inicio – B – D – Fin = 13 semanas
- Inicio – B – E – Fin = 10 semanas
- Inicio – C – Fin = 4 semanas

Como se puede observar el camino más largo está compuesto por las actividades críticas B y D, cuya duración es de 13 semanas.

Por su parte, A tiene una holgura de 7 semanas, C una holgura de 9 semanas y E una holgura de 3 semanas. Más adelante, veremos con más detalle temas relacionados con la ruta crítica y holguras.

c) La varianza total del proyecto se obtiene sumando la varianza de las actividades críticas B y D, o sea,  $1,78 + 2,78 = 4,56$ . La desviación estándar del proyecto es de 2,13 semanas, que se obtiene sacando la raíz cuadrada a la varianza. Con la media de 13 semanas y la desviación estándar de 2,13 semanas obtenemos lo siguiente:

- Existe un 68% de probabilidad de que la duración del proyecto esté comprendida entre  $13 \pm 2,13 =$  entre 10,87 y 15,13 semanas.
- Existe un 95% de probabilidad de que la duración del proyecto esté comprendida entre  $13 \pm 2 \times 2,13 =$  entre 8,73 y 17,27 semanas.
- Existe un 99% de probabilidad de que la duración del proyecto esté comprendida entre  $13 \pm 3 \times 2,13 =$  entre 6,60 y 19,40 semanas.

- **Estimación de abajo hacia arriba:** dividir una actividad en menores componentes más fáciles de estimar. Luego, estimar la duración de cada uno de esos componentes y sumar todos los valores para obtener la duración total de esa actividad.
- **Análisis de alternativas:** ¿Cuál sería la cantidad óptima de recursos para cada actividad? ¿Qué competencias y habilidades debería tener cada recurso? ¿Qué técnicas para comprimir la duración de una actividad se pueden utilizar? ¿Cómo afecta la duración de una actividad al resto de las variables del proyecto (ej. costo, riesgos)?
- **Análisis de reserva:** agregar a las actividades una reserva de tiempo para **contingencias** para aquellos riesgos conocidos (ej. si se enferma un miembro del equipo se retrasan las tareas); o una reserva de **gestión** para los riesgos desconocidos (ej. estallido social en el país difícil de predecir, que retrasará las actividades del proyecto).
- **Toma de decisiones:** evaluar alternativas en equipo para estimar la duración de las actividades. Por ejemplo, a través de la votación.

🗳️ *Técnica de votación de **Puño a Cinco**: los miembros del equipo muestran un puño cerrado (0 dedos) cuando no dan soporte a una estimación o indican hasta 5 dedos cuando hay un apoyo total. Si un miembro del equipo muestra menos de 3 dedos, se suele discutir esa decisión con todo el equipo. El consenso se suele alcanzar cuando todos los miembros del equipo muestran 3, 4 o 5 dedos.* 🖐️

- **Reuniones Sprint:** en proyectos que aplican metodologías ágiles como por ejemplo Scrum, el primer día de cada iteración se reúne el dueño del producto, el equipo de desarrollo y el director de proyecto, para negociar las prioridades de las actividades a realizar del backlog y estimar la duración de esa iteración.

¿Qué obtenemos al final del proceso?

- **Duración de las actividades:** puede incluir el rango de la duración (ej. 1 mes +/- 1 semana) y la probabilidad de ocurrencia (ej. existe un 95% de probabilidad que la actividad culmine en 15 días o antes).
- **Bases de la estimación:** documentación que respalda las duraciones estimadas para cada actividad. Suele incluir: supuestos, restricciones, escenarios, nivel de confianza, riesgos, etc.

### Resumiendo

<ul style="list-style-type: none"> <li>↓ Actividades</li> <li>↓ Recursos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Estimaciones:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>. Análoga</li> <li>. Paramétrica</li> <li>. 3 valores</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Duración de actividades</li> </ul>
---	--	---

## Desarrollar el cronograma

El desarrollo del cronograma será iterativo y consiste en integrar las actividades, secuencias, recursos y duraciones.

El cronograma preliminar debería ser revisado por los miembros del equipo para verificar restricciones, disponibilidad de recursos, calendarios, etc. En caso de detectarse inconsistencias, el cronograma será actualizado, por ejemplo, mediante una nivelación de los recursos. El cronograma aprobado por los interesados será la línea base de tiempos del proyecto, que se utilizará para el seguimiento y control de desvíos durante la fase de ejecución.

¿Qué necesitamos para empezar a desarrollar el cronograma?

- ↓ Planes: gestión del cronograma, línea base del **alcance**
- ↓ Documentos: **actividades**, **diagramas de red**, **recursos**, **duración** de actividades, bases de la estimación, **hitos**, calendarios, riesgos, supuestos, lecciones, etc.
- ↓ **Acuerdos contractuales**. Por ejemplo, detalle de fechas de entregas al cliente o fecha de recibo de productos externos de proveedores.

¿Qué herramientas podemos utilizar?

- **Método de la ruta crítica**: identificar cuáles son las actividades críticas que forman el camino más largo del proyecto. Si alguna de esas actividades se retrasa, la duración del proyecto se retrasa (ver método de la ruta crítica en la próxima sección).
- **Técnicas de modelado**: realizar simulaciones de cómo cambiaría el cronograma del proyecto si cambia alguna de las variables que lo afectan. Por ejemplo, la simulación de **Monte Carlo** (ver capítulo de riesgo).
- **Método de la cadena crítica**: modificar la ruta crítica teniendo en cuenta las limitaciones de recursos, agregando colchones de duración que son actividades que no requieren trabajo y consideran el riesgo de disponibilidad de recursos de cada actividad (ver sección método de la cadena crítica en este capítulo).

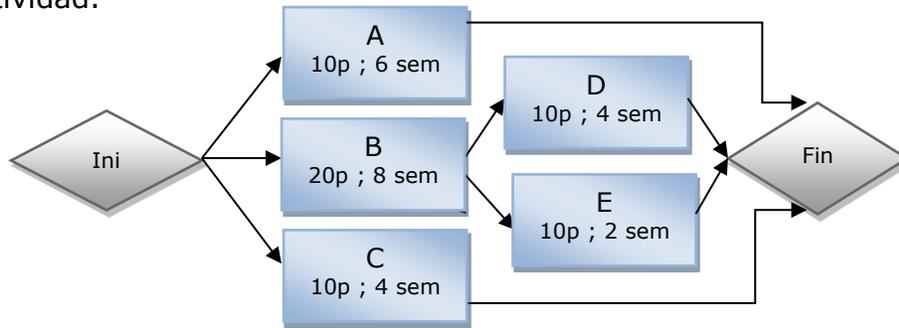
*☒ Si los recursos de un proyecto estuviesen siempre disponibles en cantidades ilimitadas, entonces la cadena crítica de un proyecto sería igual a su ruta crítica.*

- **Optimización de recursos**: modificar la programación del proyecto para mejorar la eficiencia en la asignación de recursos. Ver ejemplos de los ejercicios 6.3 **Estabilización de recursos** y 6.4 **Nivelación de recursos**.

**Ejercicio 6.3 – Estabilización de recursos**

Debes agregar en la programación del proyecto los requisitos de personal para realizar cada una de las actividades.

Como se puede observar en el diagrama de red y tabla presentada a continuación, se han agregado los recursos humanos necesarios y duración de cada actividad.



Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	10	10	10	10	10	10						
B	20	20	20	20	20	20	20	20				
C	10	10	10	10								
D									10	10	10	10
E									10	10		
Personas	40	40	40	40	30	30	20	20	20	20	10	10

Las actividades D y E deben realizarse una vez que finalice la actividad B.

El Proyecto requiere de 40 personas entre las semanas 1-4, 30 personas entre las semanas 5-6, 20 personas entre las semanas 7-10 y 10 personas en las últimas 2 semanas. Si se asigna todo el personal de la empresa a este proyecto (40 personas) durante las primeras semanas, no se podrá llevar a cabo ninguna otra actividad durante ese período, y esto es sumamente riesgoso para la Compañía. Por otro lado, no es posible que este proyecto demore más de 12 semanas porque nuestro Patrocinador no lo aceptaría.

¿Cómo podrías reasignar los recursos para mejorar este problema y utilizar menos de 40 personas en este proyecto?

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A												
B												
C												
D												
E												
Personas												

Dedicar 10 minutos a resolver este ejercicio.

**Respuesta ejercicio 6.3**

En primer lugar, dada la restricción de que no se puede demorar el proyecto más de 12 semanas, las actividades críticas B y D no deberían modificarse. Las opciones podrían ser postergar el comienzo de A o C, como se presenta en las tablas a continuación:

**Estabilización 1**

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A					10	10	10	10	10	10		
B	20	20	20	20	20	20	20	20				
C	10	10	10	10								
D									10	10	10	10
E									10	10		
Personas	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	10	10

**Estabilización 2**

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	10	10	10	10	10	10						
B	20	20	20	20	20	20	20	20				
C							10	10	10	10		
D									10	10	10	10
E									10	10		
Personas	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	10	10

En cualquiera de esas alternativas, se puede realizar el proyecto utilizando solamente 30 personas, lo que mejora la eficiencia con relación a la situación base de 40 personas. Desde un punto de vista técnico la Estabilización 2 sería preferible, porque C queda con una holgura de 2 semanas que representa un 50% de su duración; mientras que en la Estabilización 1, las 2 semanas de holgura de A representan solamente un 33% de holgura.

*Varios software de gestión de proyectos permiten la optimización automática de recursos. Sin embargo, el software no piensa y elegirá una estabilización o nivelación considerando sólo el parámetro técnico de holgura relativa, cuando podría ser mejor otra alternativa que considere factores como clima, disponibilidad de recursos u otros riesgos asociados a cada actividad.*



Por otro lado, otras opciones de Estabilización que también utilizan un máximo de 30 personas, podrían ser las que se presentan en las tablas a continuación:

**Estabilización 3**

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A							10	10	10	10	10	10
B	20	20	20	20	20	20	20	20				
C	10	10	10	10								
D									10	10	10	10
E									10	10		
Personas	30	30	30	30	20	20	30	30	30	30	20	20

**Estabilización 4**

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	10	10	10	10	10	10						
B	20	20	20	20	20	20	20	20				
C									10	10	10	10
D									10	10	10	10
E									10	10		
Personas	30	30	30	30	30	30	20	20	30	30	20	20

Sin embargo, estas soluciones no serían eficientes por los siguientes motivos:

- Suele ser poco eficiente gestionar recursos con altibajos, es decir, 30 personas, luego 20 personas, luego 30 nuevamente, etc. Es preferible recursos equilibrados con ritmos crecientes, decrecientes o constantes, en lugar de nivelarlos con altibajos.
- Actividades que no eran críticas y tenían holgura, al moverlas hasta la semana final se convirtieron en críticas, lo que agregó innecesariamente el riesgo de no cumplir los plazos del proyecto.



 **Ejercicio 6.4 – Nivelación de recursos**

Luego de trabajar muy firme en la reprogramación del proyecto para mejorar la eficiencia en la asignación de los recursos, logras una programación que consiste en terminar el proyecto en 12 semanas utilizando solamente 30 personas, como se resume en la tabla a continuación:

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	10	10	10	10	10	10						
B	20	20	20	20	20	20	20	20				
C							10	10	10	10		
D									10	10	10	10
E									10	10		
Personas	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	10	10

Envías la programación del proyecto al gran jefe para su aprobación y él responde lo siguiente:

*Realmente debo felicitarlos por todas las herramientas que han aprendido e implementado después de leer el libro de Paul Leido. El plan que han desarrollado está muy bien presentado. Sin embargo, han cometido un gravísimo error: sólo disponen de un presupuesto de 20 personas por semana para llevar a cabo el proyecto!*

- a) ¿Cuál de las restricciones puede cambiar en este proyecto si se lleva a cabo sólo con 20 personas?
  
- b) ¿Cómo cambiaría la programación del proyecto si sólo dispone de 20 trabajadores por semana?

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
A																		
B																		
C																		
D																		
E																		
Personas																		

 Dedicar 10 minutos a resolver este ejercicio.



❓ **Respuesta ejercicio 6.4**

a) Si nos recortan la cantidad de recursos disponibles, podrían extenderse los plazos de finalización del proyecto. También podría disminuir el alcance, la calidad o la satisfacción del cliente.

b) Bajo el supuesto que la variable que se modifica es el plazo, una de las posibles soluciones a este problema podría ser la que se presenta en la tabla a continuación:

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
A									10	10	10	10	10	10		
B	20	20	20	20	20	20	20	20								
C													10	10	10	10
D									10	10	10	10				
E															10	10
Personas	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

En esta solución, se obtuvo como mínimo una duración de 16 semanas. Sin embargo, considerando la limitación de recursos, todas las actividades son críticas, si cualquiera de ellas se retrasa, todo el proyecto se retrasa porque no tenemos más que 20 personas disponibles.

- **Adelantos y retrasos:** adelantar y retrasar la vinculación entre actividades.
- **Compresión del cronograma:** acortar el cronograma del proyecto sin modificar al alcance. Dos de las técnicas más utilizadas para la compresión del cronograma son las siguientes:
  - **Intensificación (Crashing):** agregar recursos para acortar la duración. Por lo general, esta técnica implicará mayores costos, por lo que es necesario cuidar la eficiencia agregando la menor cantidad de recursos posibles para lograr el objetivo de menor duración.
  - **Ejecución rápida (fast-tracking):** realizar actividades en paralelo para acelerar el proyecto. Por lo general, esta técnica agrega riesgos al proyecto.

😊 *Crashing Latino: descubrir unos minutos antes de la fecha de finalización del proyecto que podemos intensificarlo agregando más recursos. Esos recursos de último momento no lograrán el milagro de cumplir con la fecha planificada de entrega.*



 **Ejercicio 6.5 – Compresión**

Necesitas acortar la duración de tu proyecto en 3 días. En la tabla a continuación se presentan las actividades críticas que podrían intensificarse para acortar la duración del proyecto.

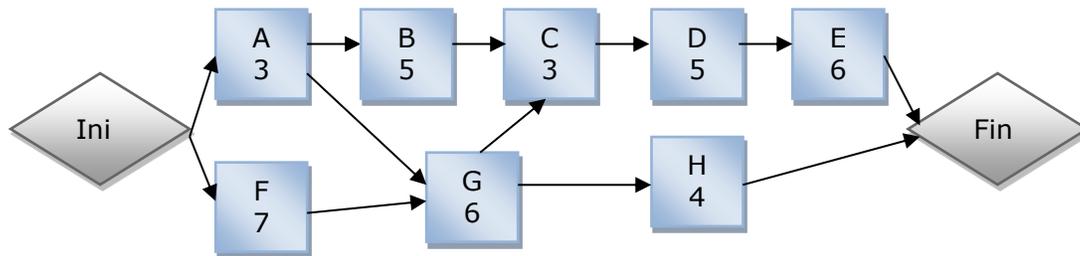
Actividad	Duración estimada	Duración con compresión	Reducción de días	Costo de la compresión	Costo por día
A	5	4	1	\$ 5.000	\$5.000
F	4	2	2	\$ 8.000	\$4.000
J	12	9	3	\$ 12.000	\$4.000
M	8	6	2	\$ 4.000	\$2.000
L	10	9	1	\$ 7.000	\$7.000

¿Qué actividades comprimirías?

 Dedicar 5 minutos a resolver este ejercicio.

 **Ejercicio 6.6 – Alternativas para la compresión del cronograma**

La duración estimada del proyecto es de 27 meses como se presenta en el diagrama a continuación.



La gerencia general te ha dado un plazo máximo de finalización de 24 meses.

¿Qué alternativas tienes para acortar la duración del proyecto a 24 meses?

 Dedicar 10 minutos a pensar distintas alternativas.



**Respuesta ejercicio 6.5**

Las alternativas para acortar la duración del proyecto en tres días son:

Actividades	Costo Total	Costo diario
A-F	13.000	9.000
A-M	9.000	7.000
F-L	15.000	11.000
J	12.000	4.000
M-L	11.000	9.000

La alternativa más económica para acortar la duración del proyecto en tres días es intensificar las actividades A y M con un costo total de \$9.000. El dato de costo diario no es relevante para resolver este ejercicio, ya que no representa el menor costo total para lograr el objetivo.

**Respuesta ejercicio 6.6**

Los distintos caminos del proyecto son:

- A-B-C-D-E = 22 meses
- A-G-C-D-E = 23 meses
- A-G-H = 13 meses
- F-G-C-D-E = 27 meses
- F-G-H = 17 meses

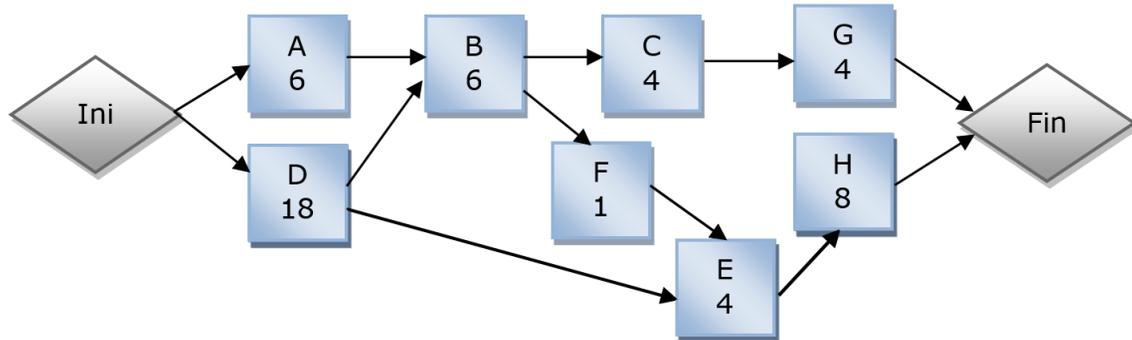
La ruta crítica es F-G-C-D-E = 27 meses, el resto de los caminos tienen holgura, o sea, se podrían retrasar algunas semanas sin retrasar al proyecto. Por lo tanto, deberíamos buscar alternativas de compresión de cronograma sobre las actividades que forman parte de la ruta crítica.

En la tabla a continuación, se presentan algunas alternativas para acortar la duración del proyecto.

Alternativa	Comentario
Realizar D y E en paralelo (ejecución rápida)	Supuesto: no existe dependencia obligatoria entre las actividades D y E
Intensificar D trasladando recursos de H a D	Supuesto: los recursos de H tienen habilidades para hacer D
Reducir alcance de la actividad E	Cuidado: seguramente afectará la satisfacción del cliente
Agregar recursos en la actividad C	Supuesto: existen los recursos calificados para hacer C
Bajar los estándares de calidad de las actividades de la ruta crítica	Recortar calidad siempre es una opción, pero puede afectar la satisfacción del cliente o agregar riesgos de producir productos defectuosos
Negociar para que el proyecto finalice en 27 meses	Seguramente esto no es viable
Hacer más con los mismos recursos trabajando horas extras	No es una opción durante la planificación. Es conveniente guardar esas horas extras como reserva de contingencia

Veamos dos preguntas relacionadas con la comprensión del cronograma.

**?** 1) Usted debe finalizar el proyecto que se presenta a continuación, cuatro semanas antes de lo planificado.



¿Cuál de las siguientes opciones es la mejor alternativa?

- A. Asignar una persona con más experiencia a la actividad D para finalizar esa actividad en 14 semanas. Sin embargo, esta persona cuesta \$10.000 adicionales.
- B. Eliminar parte de la actividad H para ahorrar \$5.000 y acortar la duración 2 semanas.
- C. Mover recursos desde la actividad B hacia la actividad F para ahorrar \$2.000 y acortar la duración de B en 2 semanas.
- D. Eliminar la actividad C para ahorrar \$15.000 y acortar la duración 4 semanas.

**?** 2) El gerente general te ha dicho que debes finalizar el proyecto tres semanas antes. ¿Qué deberías hacer?

- A. Consultar con el patrocinador
- B. Intensificación
- C. Informar al gerente sobre el impacto del cambio
- D. Ejecución rápida

 Piensa antes de buscar las respuestas.



❓ Respuesta 1): A

La ruta crítica es Ini - D - B - F - E - H - Fin = 37 días.

Ítem	Respuesta	Explicación
A	Correcta	Es la única opción que cumple el objetivo de recortar la duración del proyecto en 4 semanas.
B	Falso	Necesitamos acortar cuatro semanas.
C	Falso	Necesitamos acortar cuatro semanas.
D	Falso	C no está en la ruta crítica. Además, si se elimina el alcance podría haber insatisfacción del cliente.

❓ Respuesta 2): C. Antes de pensar en una intensificación o ejecución rápida, el DP debe informar sobre los impactos de cualquier cambio en el proyecto.

Podemos resumir las distintas alternativas para acortar el cronograma del proyecto en la tabla que se presenta a continuación.

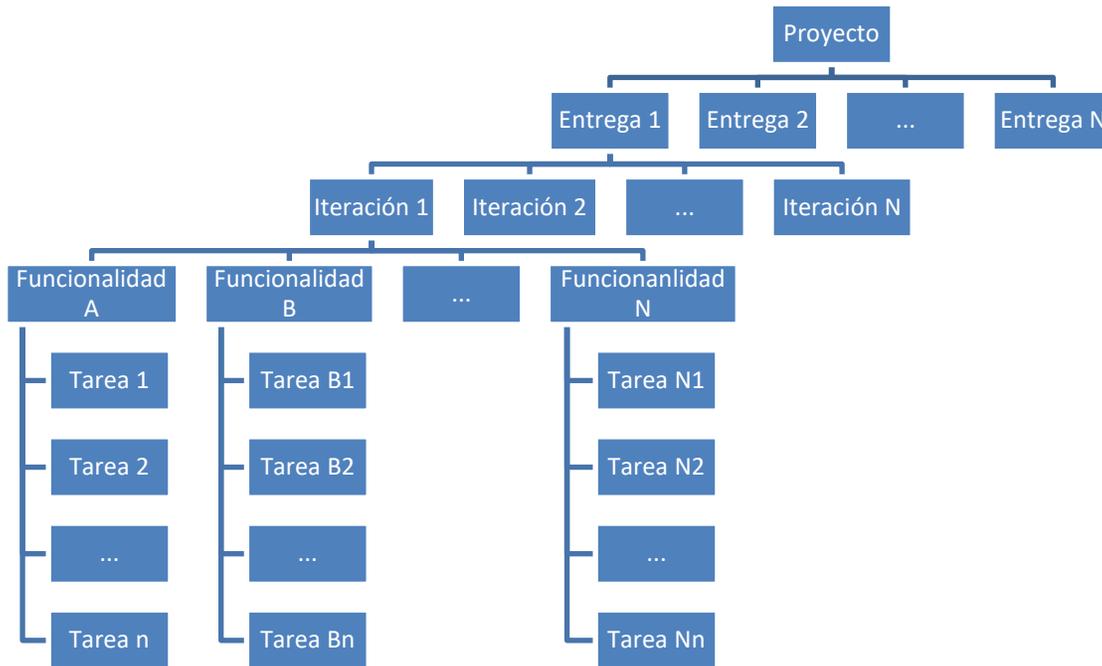
¿Cómo recortar el cronograma?	Impacto sobre el proyecto
Ejecución rápida	Agrega riesgos Requiere más tiempo del DP
Intensificación	Agrega costos Requiere más tiempo del DP
Reducir alcance	Ahorra tiempo y costos Reduce la satisfacción del cliente
Recortar calidad	Puede ahorrar tiempo y costos Agrega riesgos

➤ **Planificación Ágil de Entregas:** en metodologías ágiles el cronograma del proyecto se suele organizar en entregas (hoja de ruta), iteraciones para cada entrega, funcionalidades (historias de usuarios) a trabajar en cada iteración y las tareas específicas a realizar para cada funcionalidad.

El contenido de cada entrega e iteraciones podría tener un alcance preliminar o difuso, que se irá definiendo a medida que finalicen las primeras iteraciones. La primera iteración debería tener el alcance definido.

🗑 *En la técnica "Scrum" a cada iteración se la denomina "Sprint", haciendo referencia a carreras cortas donde los atletas corren a máxima velocidad. Cada sprint suele demorar entre 2 y 4 semanas.*

## Planificación Ágil de entregas



¿Qué obtenemos al final del proceso?

- **Línea base del cronograma:** se establecen, se aceptan y se aprueban las fechas de inicio y finalización de las actividades.

*La línea base del cronograma debe ser aceptada y aprobada por el equipo de dirección del proyecto.*

- **Cronograma:** esquema que incluye todas las actividades con sus fechas. Puede ser en formato de cronograma de hitos, diagrama de barras (Gantt) o diagrama de red.



**Diagrama de Hitos**

#	Nombre de tarea	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
1	Firmar contratos	◆ 1/3							
2	Escritura de terrenos		◆ 30/4						
3	Despacho de insumos			◆ 16/5					
4	Reporte a inversores					◆ 6/7			
5	Certificación orgánica							◆ 21/9	
6	Inauguración								◆ 8/10

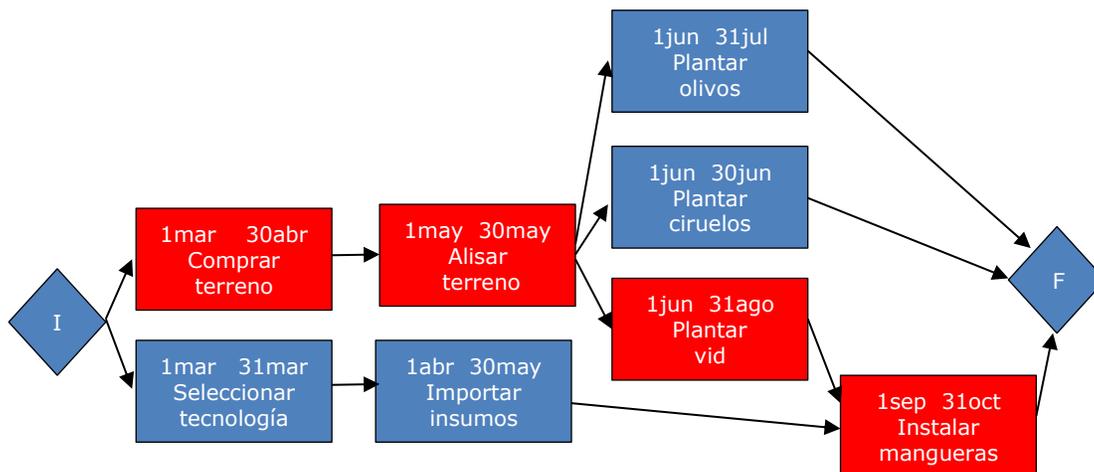
El cronograma de hitos se utiliza para presentar a la alta gerencia.

**Diagrama de barras (Gantt)**

Tarea	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>Proyecto Agrícola</b>	[Barra de proyecto completa]									
<b>Terrenos</b>	[Barra de terreno completa]									
Comprar terrenos	[Barra roja]	[Barra roja]								
Alisar terrenos			[Barra roja]							
<b>Plantaciones</b>	[Barra de plantaciones completa]									
Plantar Olivos				[Barra azul]	[Barra azul]					
Plantar Vid				[Barra roja]	[Barra roja]	[Barra roja]				
Plantar Ciruelos				[Barra azul]						
<b>Riego</b>	[Barra de riego completa]									
Seleccionar tecnología	[Barra azul]									
Importar insumos		[Barra azul]	[Barra azul]							
Instalar mangueras							[Barra roja]	[Barra roja]		

El diagrama de Gantt es el formato adecuado para que gestionen el proyecto el equipo de trabajo y el DP.

**Diagrama de red**



- **Datos del cronograma:** documento que incluye toda la información de los hitos, las actividades, los atributos de cada actividad, histograma de recursos, alternativas de nivelación de recursos, reservas para contingencias, supuestos, restricciones, cronograma de entregas de proveedores, etc.
- **Calendarios del proyecto:** se presentan las actividades del proyecto en cada día (mes, hora, etc.), considerando los días laborales y los no laborales (fines de semana o los feriados).

**Calendario del proyecto**

Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
29	30	31	1 Mar	2	3	4
			Comprar terreno; Seleccionar tecnología			
5	6	7	8	9	10	11
	Comprar terreno; Seleccionar tecnología					
12	13	14	15	16	17	18
	Feriado	Comprar terreno; Seleccionar tecnología				
19	20	21	22	23	24	25
	Comprar terreno; Seleccionar tecnología					
26	27	28	29	30	31	1 Abr
	Comprar terreno; Seleccionar tecnología					Feriado
2	3	4	5	6	7	8
	Comprar terrenos; Importar insumos					

➤ **Solicitudes de cambio**

*Resumiendo*

<ul style="list-style-type: none"> <li>↓ Actividades</li> <li>↓ Secuencias</li> <li>↓ Recursos</li> <li>↓ Duraciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Método de la ruta crítica</li> <li>➤ Nivelación de recursos</li> <li>➤ Compresión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cronograma</li> </ul>
---	---	--

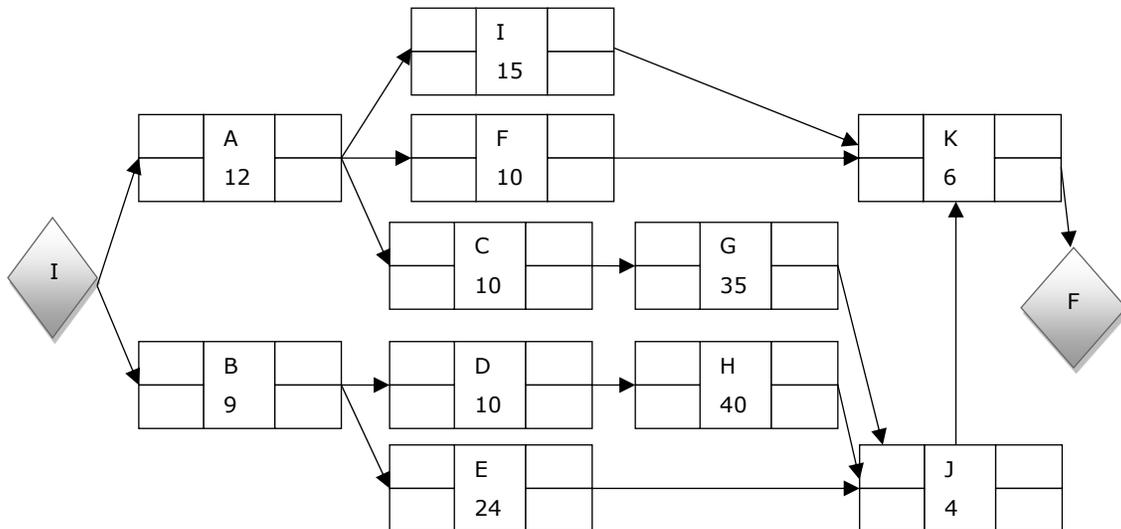
**Método de la ruta crítica**

El método de la ruta crítica es una herramienta muy utilizada para desarrollar el cronograma del proyecto.

Supongamos que queremos aplicar herramientas de programación para la puesta en marcha de un proyecto. Luego de preguntar a los expertos entendidos en estos temas, hemos identificado todas las actividades, como así también, estimado la duración y secuencia de cada una de ellas. La información del proyecto se presenta en la tabla a continuación:

Nombre	Actividad	Duración	Predecesora
1 - A	Seleccionar personal	12	
2 - B	Seleccionar lugar	9	
3 - C	Seleccionar equipos	10	1
4 - D	Realizar planos	10	2
5 - E	Instalar servicios	24	2
6 - F	Entrevistar personal	10	1
7 - G	Comprar equipos	35	3
8 - H	Construir edificio	40	4
9 - I	Instalar informática	15	1
10 - J	Instalar equipos	4	5, 7, 8
11 - K	Capacitar personal	6	6, 9, 10

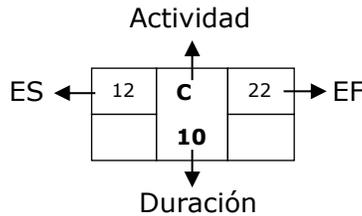
Por su parte, hemos aplicado técnicas de programación AON para realizar el diagrama de red del proyecto como se presenta a continuación, representando el nombre de la actividad y su duración en cada nodo.



- ¿Cuál es la duración del proyecto?
- ¿Cuál es la ruta crítica?
- ¿Cuál es la holgura de cada actividad?

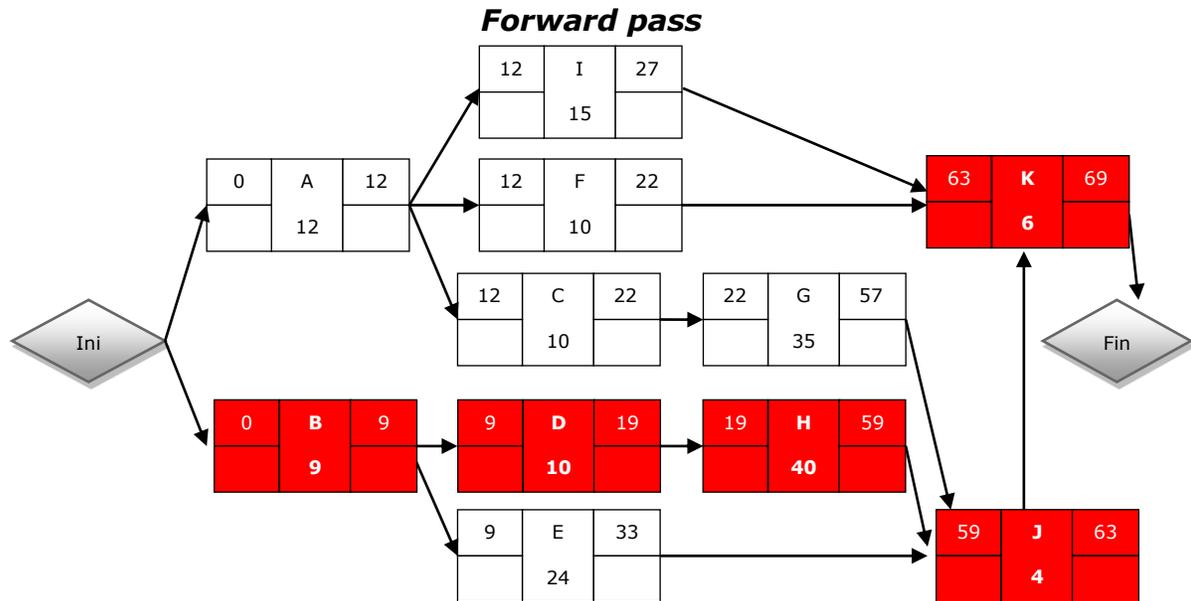
En primer lugar vamos a completar los casilleros superiores del diagrama de red, con la fecha más temprana de comienzo de la actividad (ES: early start) y la fecha más temprana de finalización de esa actividad (EF: early finish).

**Fechas tempranas de inicio y finalización**



Por ejemplo, la actividad C puede comenzar cuando finalizó la actividad A. La actividad A no tiene predecesora, por lo que podemos decir que comienza en el día 0 y al demorar 12 días, finaliza como muy temprano el día 12 por la mañana. La actividad C puede comenzar ni bien termina A, con una fecha temprana de inicio el mismo día 12, demora 10 días y finaliza como muy temprano el día 22.

Siguiendo con esta misma lógica con el resto de las actividades, completamos el diagrama de red como se presenta a continuación.



Cabe destacar que las actividades que tienen más de una predecesora, comienzan como muy temprano en la mayor fecha de finalización de sus predecesoras. Por ejemplo, a J la precede G que termina el día 57, H que termina el día 59 y E que termina el día 33, por lo tanto, J podrá comenzar como muy temprano el día 59.

Por su parte, si analizamos todos los caminos posibles de este proyecto obtenemos lo siguiente:

- A - I - K = 33 días
- A - F - K = 28 días
- A - C - G - J - K = 67 días
- B - D - H - J - K = 69 días
- B - E - J - K = 43 días

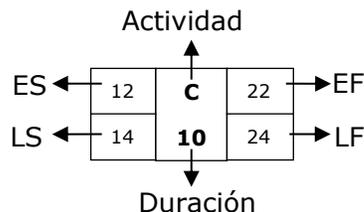
Podemos concluir entonces que la ruta crítica, el camino más largo, es B-D-H-J-K con una duración de 69 días.

☞ *La ruta crítica cercana (near critical path) es el camino "casi" crítico. En este ejemplo, sería el camino A-C-G-J-K de 67 días.*

De esta forma hemos analizado la ruta crítica desde el inicio hasta el fin (forward pass) y en el cuadrante superior derecho de la actividad K observamos la duración total del proyecto de 69 días.

Ahora vamos a analizar el diagrama de red en forma inversa, o sea, desde el final hacia el inicio (backward pass). Para ello, vamos a completar los cuadraditos inferiores de cada actividad, con la fecha más tardía de finalización (LF: late finish) y la fecha más tardía de comienzo (LS: late start).

**Fechas tardías de inicio y finalización**

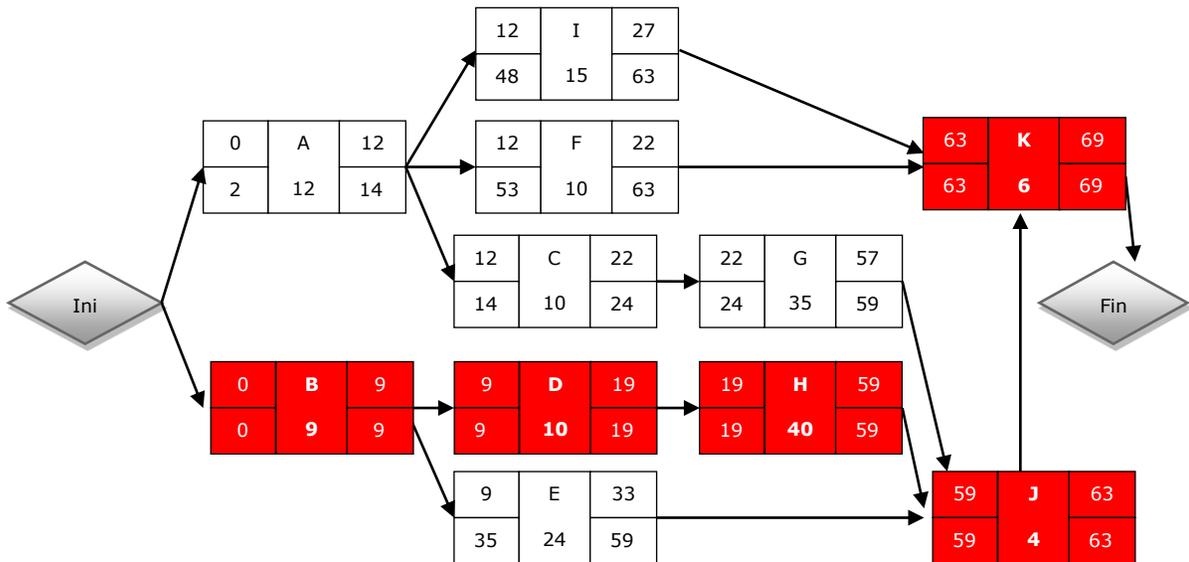


Por ejemplo, si la actividad C puede terminar como muy tarde el día 24, al tener una duración de 10 días, podrá comenzar como muy tarde el día 14.

Para llevar a cabo un backward pass tenemos que comenzar desde la última actividad, en nuestro ejemplo sería K. Ya sabemos que K termina el día 69, supondremos que ese será el día más tardío de finalización, y al restar su duración de 6 días, la fecha más tardía de comienzo será el día 63. Luego, las actividades I, F y J, predecesoras de K, tendrán una fecha tardía de finalización de 63 días.

Siguiendo esta misma lógica, obtenemos el diagrama de red que se presenta a continuación.

**Backward pass**



Pero... ¿Para qué sirven todos estos cálculos? Para determinar la holgura de cada una de las actividades del proyecto.

La **holgura total** de una actividad es el tiempo que se puede retrasar una actividad sin cambiar la fecha de finalización del proyecto. Esto se obtiene con cualquiera de las siguientes ecuaciones:

$$\text{Holgura total} = \text{LS} - \text{ES}$$

$$\text{Holgura total} = \text{LF} - \text{EF}$$

😊 Para calcular la holgura total hay una fórmula de inicio y una de fin, pero por lo general los proyectos siempre empiezan tarde.

Por ejemplo, la holgura de la actividad I es de 36 días y esto se obtiene de la siguiente forma:

$$\text{LS} - \text{ES} = 48 - 12 = 36 \text{ días}$$

ó

$$\text{LF} - \text{EF} = 63 - 27 = 36 \text{ días}$$

Esto significa que la actividad I podría retrasarse hasta 36 días sin afectar la duración total del proyecto de 69 días. Más de 36 días de retraso en I afectará la duración total del proyecto.

Además, existen otras definiciones de holguras que tenemos que conocer:

- **Holgura libre:** tiempo que se puede retrasar una actividad sin retrasar la fecha más temprana de inicio de su sucesora.




**Ejercicio 6.7 – Diagramación por precedencia I**

Según la tabla a continuación, dibuja el diagrama de red y contesta las preguntas a continuación.

Actividad	Duración (Semanas)	Predecesora
A	4	Inicio
B	8	Inicio
C	3	A
D	2	C, G
E	1	B
F	3	D
G	2	B
H	4	C, G, E
Fin	0	F, H

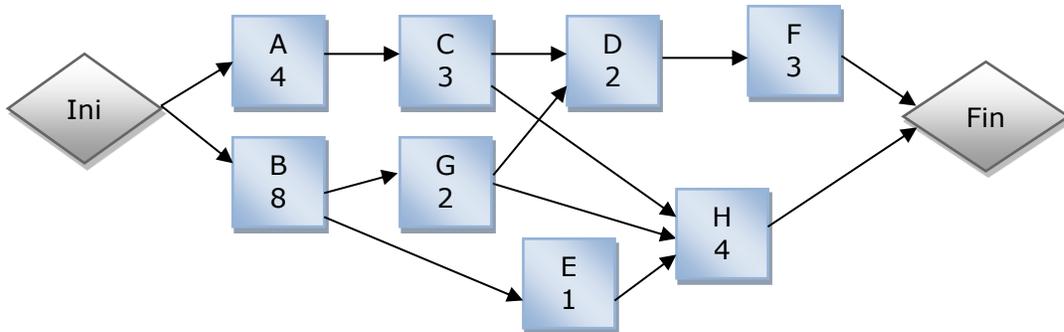
- ¿Cuál es la ruta crítica?
- ¿Cuál es el impacto en el proyecto si la actividad H aumenta 1 semana?
- Si el cliente solicita que finalicen el proyecto 3 semanas antes, ¿Cuál es la holgura del proyecto?, ¿Cambia la ruta crítica?

 Dedicar 10 minutos a resolver este ejercicio



❖ **Respuesta ejercicio 6.7**

El diagrama de red de este proyecto es el siguiente:



a) Los posibles caminos de este proyecto son:

- Ini-A-C-D-F-Fin = 12 semanas
- Ini-A-C-H-Fin = 11 semanas
- Ini-B-E-H-Fin = 13 semanas
- Ini-B-G-D-F-Fin = 15 semanas
- Ini-B-G-H-Fin = 14 semanas

El camino más largo, o sea la ruta crítica es Ini-B-G-D-F-Fin, lo que indica una duración del proyecto de 15 semanas.

b) Si la actividad H aumenta una semana, la duración de los distintos caminos sería la siguiente:

- Ini-A-C-D-F-Fin = 12 semanas
- Ini-A-C-H-Fin = 12 semanas
- Ini-B-E-H-Fin = 14 semanas
- Ini-B-G-D-F-Fin = 15 semanas (Camino crítico)
- Ini-B-G-H-Fin = 15 semanas (Camino crítico)

¿Pensaste que no hay impacto en el proyecto porque no cambia la duración?

Eso es incorrecto, ya que debes analizar el impacto en todas las restricciones del proyecto. Ahora tenemos dos rutas críticas, por lo que el impacto en el proyecto será que aumenta el riesgo de no finalizar a tiempo.

c) Si el cliente solicita que finalicen el proyecto 3 semanas antes, no cambia la ruta crítica. Sin embargo, tendremos una holgura negativa del proyecto de 3 semanas:

$$\text{Duración según cliente (12 s.)} - \text{duración según plan (15 s.)} = -3 \text{ semanas}$$


**Ejercicio 6.8 – Diagramación por precedencia II**

Según la tabla a continuación, dibuja el diagrama de red y contesta las preguntas a continuación.

Actividad	Duración (días)	Predecesora
A	2	
B	4	A
C	6	A
D	5	B
E	3	C y D

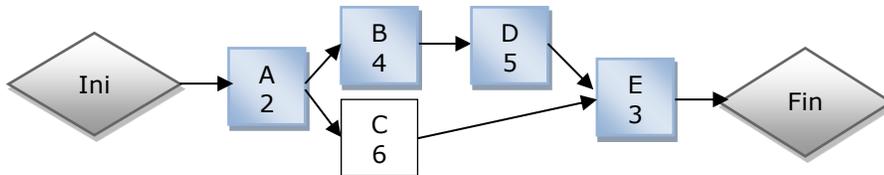
- ¿Cuánto demora el proyecto?
- ¿Cuál es la holgura de la actividad B?
- ¿Cuál es la holgura de la actividad C?
- ¿Cuál es la holgura del camino de mayor holgura?
- ¿Qué impacto tiene el proyecto si la actividad C dura 8 días?
- Volviendo a los datos originales, el patrocinador agrega la actividad F de 7 días. Esta actividad debe finalizar antes de comenzar la E y debe comenzar después de finalizar la C. ¿Cuál será ahora la duración del proyecto?

 Dedicar 10 minutos a resolver este ejercicio



**Respuesta ejercicio 6.8**

El diagrama de red de este proyecto es el siguiente:



a) Los posibles caminos son:

Ini-A-B-D-E-Fin = 14 días (Camino crítico)

Ini-A-C-E-Fin = 11 días (Camino con holgura)

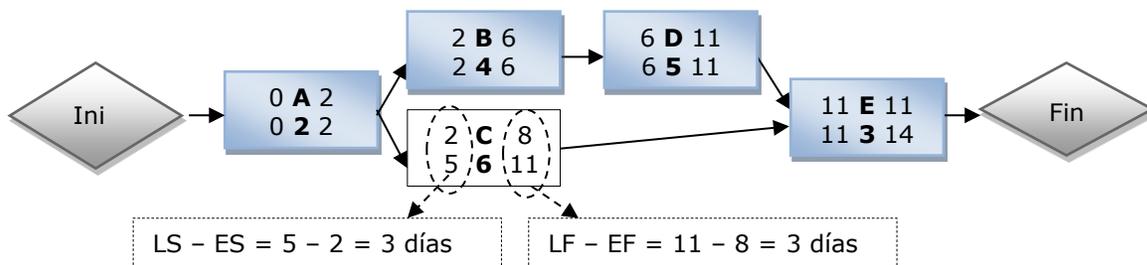
La duración del proyecto, con base en el camino crítico, es de 14 días

b) La actividad B está sobre la ruta crítica, por lo tanto no tiene holgura. En otras palabras, tiene una holgura de 0 días.

c) La actividad C tiene una holgura de 3 días.

Ruta crítica (14 días) – Camino con holgura (11 días) = 3 días de holgura.

La vía lenta de resolución, teniendo en cuenta los cálculos de ES, EF, LS y LF, se presenta en el diagrama a continuación:

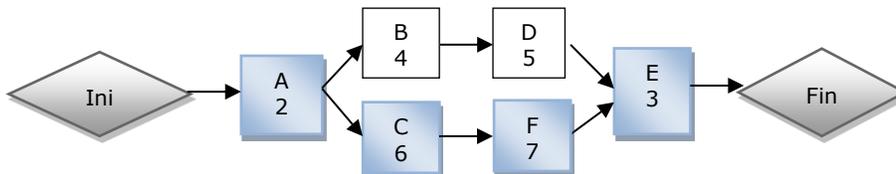


d) El camino de mayor holgura, Inicio-A-C-E-Fin, tiene una holgura de 3 días. Ruta crítica (14 días) – Camino con holgura (11 días) = 3 días de holgura.

e) Si la actividad C dura 8 días, la holgura de ese camino baja a 1 día, por lo que el proyecto será más riesgoso.

Ruta crítica (14 días) – Camino con holgura (13 días) = 1 día de holgura

f) Al aparecer la actividad F, el nuevo diagrama de red sería el siguiente:



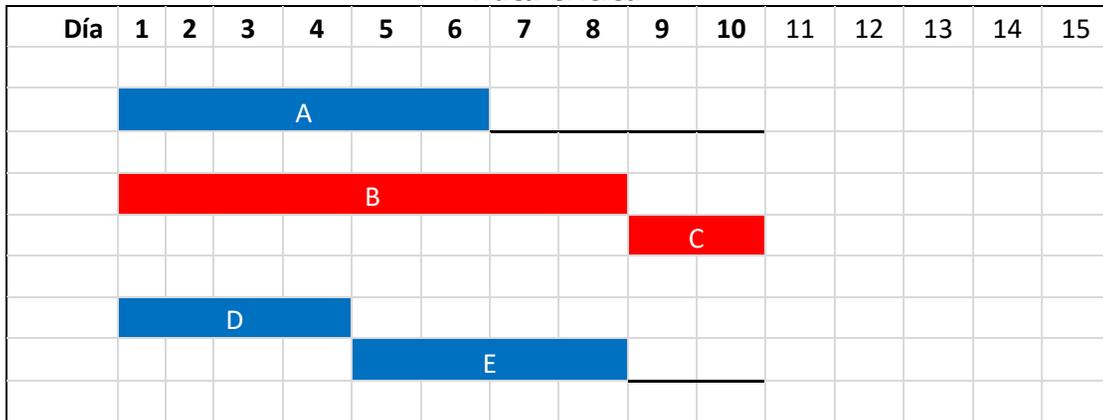
La ruta crítica es A-C-F-E y la duración del proyecto es de 18 días.

**Método de la cadena crítica**

El método de la cadena crítica consiste en realizar un cronograma del proyecto considerando los recursos críticos.

Supongamos un proyecto simple como se presenta a continuación:

**Ruta crítica**



Como podemos observar, la ruta crítica sería B-C, A tiene 4 días de holgura y el camino D-E tiene 2 días de holgura.

Ahora bien, si asignamos recursos a cada actividad, podríamos tener una sobre-asignación de recursos como se presenta a continuación.

**Sobre-asignación de recursos**



Juan es un recurso sobre-asignado, ya que no podrá ejecutar las actividades A y B al mismo tiempo.

Si re-asignamos el recurso "Juan" obtenemos el cronograma que se presenta a continuación.

**Redistribución de recursos**



Aplicando el método tradicional de la ruta crítica, ahora la única actividad crítica sería A, ya que el camino B-C tiene 4 días de holgura y el camino D-E tiene 6 días de holgura. La duración total del proyecto sería de 14 días.

Sin embargo, aunque las actividades A y B no tienen vinculación alguna, si Juan se retrasa mientras realiza la actividad B, retrasará el comienzo de A. En estos casos, el método de la cadena crítica, desarrollado por Eliyahu M. Goldratt en 1997, podría ser de gran utilidad.

La cadena crítica sería el camino B-A, o sea, el camino más largo teniendo en cuenta los recursos críticos.

**Cadena crítica**



Pero el análisis de la cadena crítica no termina aquí. El marco teórico parte de un supuesto que al momento de estimar la duración de las actividades somos demasiado conservadores y utilizamos estimados pesimistas para cubrirnos de posibles retrasos.

Por ejemplo, la actividad B la hemos estimado en 8 días, mientras que una estimación optimista podría haber sido tan sólo 4 días.

No sólo eso, sino que a pesar de utilizar estimaciones conservadoras, lo mismo sufrimos retrasos y esto se debe principalmente a dos principios:

- Síndrome del estudiante: dejamos todo para el final.
- Ley de Parkinson: las actividades se extienden el tiempo disponible.

Para mejorar la planificación de estos cronogramas conservadores, que luego no se cumplen, el método de la cadena crítica sugiere trabajar con duraciones de actividades optimistas y colocar una reserva para contingencia a todo el proyecto.

Siguiendo con nuestro ejemplo, supongamos que las duraciones optimistas sería bajar la duración de todas las actividades a la mitad. A las actividades de la cadena crítica las hemos reducido en 7 días (A 3 días y B 4 días).

**Cadena crítica: Fechas optimistas + reserva**



Luego, a la cadena crítica le agregamos una reserva para contingencias por el posible retraso de esas actividades, denominado "colchón" o "buffer" (en inglés). Si el desvío de B y A, entre la fecha optimista y la planificada inicialmente, es de 7 días, el colchón general para todo el proyecto debería ser inferior a 7 días; ya que estadísticamente es poco probable que ambas actividades sufran el peor de los retrasos. Por lo tanto, podríamos suponer, por ejemplo, 5 días de reserva para todo el proyecto.

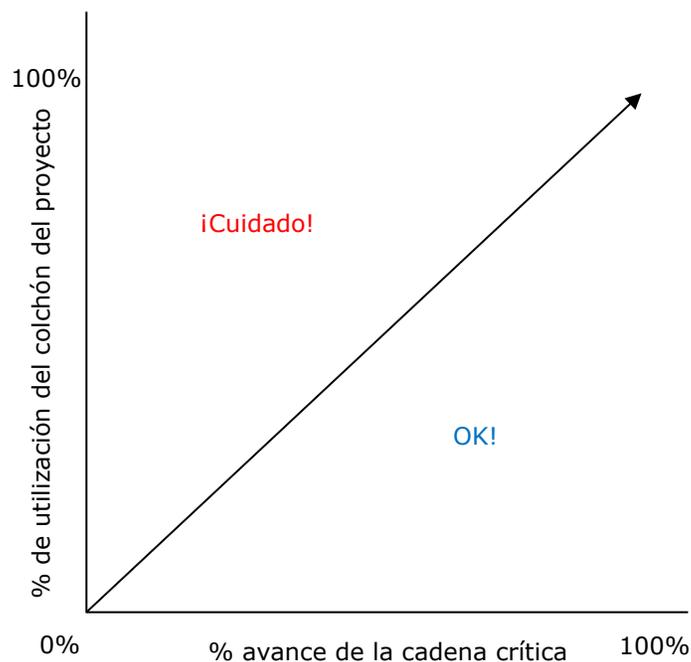
Cabe aclarar que no existe una fórmula para calcular la duración exacta de esa reserva o colchón. Si el proyecto es muy riesgoso, la reserva será grande (ej. 80% de la suma de las desviaciones de las actividades). Por otro lado, si tenemos gran experiencia en ese tipo de proyectos, seguramente una reserva menor sería suficiente (ej. 30% de la suma de las desviaciones de las actividades).

Además, es muy importante gestionar las holguras de aquellas actividades que no están sobre la cadena crítica (C, D, E), denominados colchones de alimentación a la cadena crítica. Si esas holguras desaparecen, podrían ocasionar el retraso de todo el proyecto. La forma de cálculo de esos colchones es desde la finalización de la actividad hasta el final de la cadena crítica sin

considerar el colchón del proyecto. Por ejemplo, C tiene una holgura de 2 días y el camino D-E una holgura de 3 días.

Como podemos observar, la duración total del proyecto pasó de 14 días (método de la ruta crítica con re-asignación de recursos) a 12 días con el método de la cadena crítica.

La clave del éxito del método de la cadena crítica es la forma de gestionar las holguras y el colchón global del proyecto. Por ejemplo, si las actividades de la cadena crítica tienen un avance del 10% y ya hemos utilizado un 70% del colchón, seguramente estamos en problemas y tendremos que corregir urgente la forma de gestión de ese proyecto. Por otro lado, si el avance de la cadena crítica estuviera en 50% y sólo hemos utilizado un 10% del colchón, tenemos el proyecto bajo control.



Empresas de la industria informática, aeronavegación, farmacéuticas, constructoras, entre otras, han implementado con éxito la metodología de la cadena crítica para la gestión de sus proyectos, con reducciones entre un 10% y 50% de los plazos, en relación a técnicas tradicionales como el de la ruta crítica.



## Controlar el cronograma

Durante el proceso de controlar el cronograma se monitorea el estado de avance de los tiempos del proyecto en relación a su línea base y se gestionan los cambios actualizando el cronograma cuando sea necesario.

En proyectos con metodologías ágiles, el seguimiento y control se realiza en cada iteración del proyecto, analizando las lecciones aprendidas al final de cada iteración, para volver a priorizar las funcionalidades del producto y re-planificar el cronograma de la próxima iteración.

¿Qué necesitamos para empezar a controlar el cronograma?

- ↓ Planes: línea base del alcance, gestión del cronograma, **línea base del cronograma**, línea base de costo.
- ↓ Documentos: **cronograma**, calendarios, lecciones aprendidas, etc.
- ↓ Datos de desempeño del trabajo

¿Qué herramientas podemos utilizar?

- **Revisiones del desempeño:** comparar las duraciones reales en relación a la línea base del cronograma y evaluar si son cambios significativos. Se puede utilizar el **análisis del valor ganado**, como se explicará en el próximo capítulo.

En varios proyectos los informes de avance se obtienen preguntando a los miembros del equipo: *¿Cómo van?* Y la respuesta suele ser: *itodo bien!* 😊

¡Cuidado!, preguntar por el porcentaje de avance completado no sirve si no va acompañado de entregables tangibles. En aquellos proyectos donde es difícil obtener entregables tangibles parciales, se pueden utilizar las siguientes reglas para medir avances:

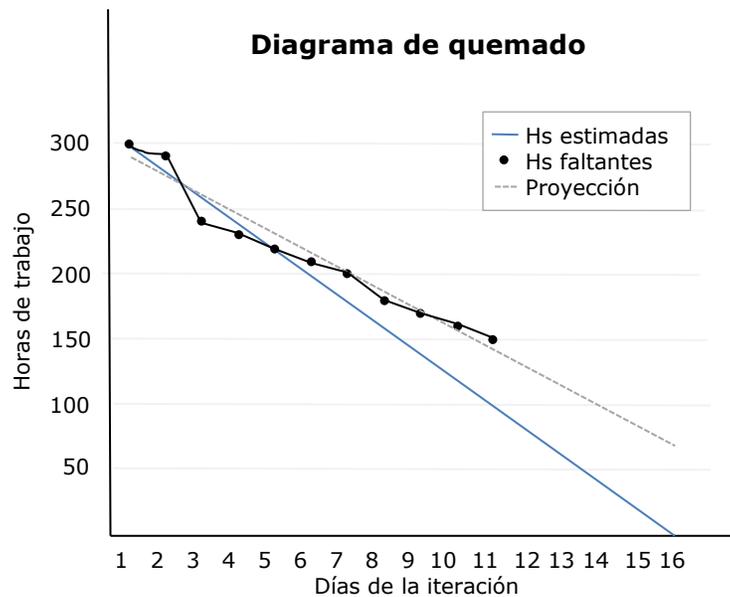
- Regla 50/50: la actividad se considera con un 50% de avance si ya comenzó y el otro 50% sólo se asigna si ya finalizó.
- Regla 20/80: se asigna 20% al comenzar y 80% al finalizar.
- Regla 0/100: solamente se informa 100% al finalizar, caso contrario la actividad se informa en 0%.

- **Gráficos de trabajo pendiente en la iteración (Diagrama de quemado):** en metodologías ágiles se compara todos los días el estado del trabajo pendiente de cada iteración, con lo que se había planificado.

Por ejemplo, supongamos que del backlog del producto de un proyecto se seleccionan 4 funcionalidades (historias de usuarios) para realizar en la próxima iteración de 15 días. Se estima que para poder completar esas funcionalidades, serán necesarias 300 horas de trabajo (75hs para cada funcionalidad). En el

gráfico a continuación se muestra un ejemplo del diagrama de quemado con información de avance hasta el día 11 y una proyección en base a la información histórica. En este ejemplo se puede concluir en base a la proyección, que al finalizar la iteración, los miembros del equipo no van a completar todo el trabajo. Por lo tanto, seguramente quedará alguna funcionalidad sin finalizar que volverá al backlog del producto y se podrá priorizar nuevamente, o no, en las próximas iteraciones.

Inicio día	Trabajo estimado (horas)	Horas restantes
1	300	300
2	280	290
3	260	240
4	240	230
5	220	220
6	200	210
7	180	200
8	160	180
9	140	170
10	120	160
11	100	150
12	80	
13	60	
14	40	
15	20	
16	0	



- **Análisis de tendencias:** ¿mejora o empeora el desempeño del cronograma a medida que avanza el proyecto?
- **Análisis de la variación:** ¿cuáles son las causas de los desvíos en las fechas, duraciones, reservas para contingencias? Si los desvíos son significativos, recomendar acciones correctivas o preventivas a través del control integrado de cambios.
- **Análisis "que pasa sí":** analizar distintos escenarios y simulaciones con alternativas para ajustar el cronograma a su línea base.
- **Método de la ruta crítica:** comprar el estado de avance de las actividades críticas del proyecto para estimar desvíos en la duración total. También es importante un seguimiento y control de las actividades de las rutas casi críticas, ya que si se consume su holgura, se convertirán en críticas, lo que agregará riesgos al proyecto.

- **Software.** Por ejemplo, algunos software presentan diagramas de barras comparativos contra la línea base.

**Gantt de seguimiento**

Tarea	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>Proyecto Agrícola</b>	●—————●									
<b>Terrenos</b>	●—————●									
Comprar terrenos	■	■	100%							
Alisar terrenos				■	100%					
<b>Plantaciones</b>	●—————●									
Plantar Olivos						■	50%			
Plantar Vid						■	■	33%		
Plantar Ciruelos						■	10%			
<b>Riego</b>	●—————●									
Seleccionar tecnología	■	100%								
Importar insumos		■	■	■	75%					
Instalar mangueras									■	0%

- **Optimización de recursos:** nivelar los recursos para ajustar los desvíos en relación a su línea base.
- **Adelantos y retrasos:** acelerar los adelantos o acortar los retrasos para gestionar los desvíos en relación a su línea base.
- **Compresión del cronograma:** acelerar las actividades retrasadas agregando más recursos (intensificación) o realizando actividades en paralelo (ejecución rápida).

¿Qué obtenemos al final del proceso?

- **Información sobre el desempeño del trabajo.** Por ejemplo, el índice de desempeño del cronograma (SPI) y la variación del cronograma (SV), indicadores que explicaremos en el próximo capítulo.
- **Pronóstico del cronograma:** predicciones de la fecha de finalización de las actividades con base en el estado de avance actual del proyecto.
- **Solicitudes de cambio**

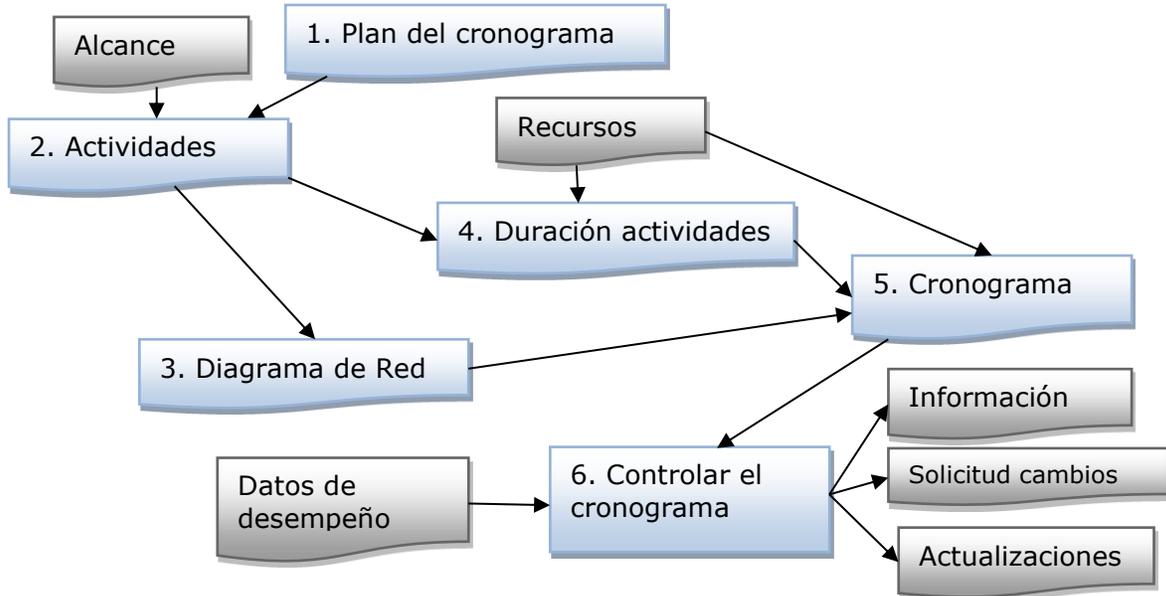
*Resumiendo*

<ul style="list-style-type: none"> <li>↓ Cronograma</li> <li>↓ Datos desempeño</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Análisis de variaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Información desempeño</li> <li>➤ Solicitudes de cambio</li> </ul>
---	---	--

## Resumiendo la gestión del cronograma

En el gráfico a continuación se resumen las principales entradas, salidas e interrelaciones de los procesos de gestión del cronograma.

### Integrando la gestión del cronograma



## Examen 6 – Cronograma

**Cantidad de preguntas:** 20  
**Tiempo para responder:** 24 minutos  
**Puntaje para aprobar:** 75% (15 respuestas correctas)

1. Según la tabla siguiente. ¿Cuál es la ruta crítica de este proyecto?

Actividad	Duración (semanas)	Predecesora
A	10	Inicio
B	8	Inicio
C	4	A
D	7	A, B
E	10	B
F	8	C, D
G	10	D, E
H	8	F, G

- A. ADFH  
 B. ADGH  
 C. BDGH  
 D. BEGH
2. En función de la Tabla de la pregunta 1. ¿Cuál es la holgura de la actividad A?
- A. No tiene holgura  
 B. 1 semana  
 C. 5 semanas  
 D. - 1 semana
3. En función de la tabla de la pregunta 1. ¿Qué ocurre con el proyecto si la actividad F se extiende 3 semanas más de lo planificado?
- A. La duración del proyecto se extenderá 3 semanas  
 B. El proyecto será más riesgoso  
 C. El proyecto tendrá una holgura negativa  
 D. El proyecto no se verá afectado
4. Usted necesita acortar la duración del proyecto para poder cumplir con el contrato acordado con el cliente. Las opciones que se están evaluando con el equipo de proyecto son la intensificación o la ejecución rápida. ¿Cuál de los siguientes enunciados sería correcto?
- A. La intensificación agregará riesgos al proyecto  
 B. La ejecución rápida agregará costos al proyecto  
 C. La intensificación extenderá aún más los plazos del proyecto  
 D. La ejecución rápida agregará riesgos al proyecto



5. Una empresa de arquitectura está trabajando en el diseño de un nuevo puente que atravesará un gran río. Sin embargo, el arquitecto principal de la empresa tuvo que abandonar el proyecto para atender una urgencia. Esto lleva a un retraso en el cronograma porque no hay información resguardada sobre los planos del puente y se requiere que el especialista esté allá para la firma de los planos. Este hecho causa un retraso en la finalización del proyecto. Este es un ejemplo de:
- Compresión
  - Dependencias obligatorias
  - Dependencias internas
  - Ejecución rápida
6. Eres el director de un proyecto que consiste en realizar una campaña publicitaria para un nuevo perfume femenino. Al día de la fecha ya han finalizado la EDT con un buen nivel de detalle. Estás manteniendo una reunión con tu equipo de trabajo para comenzar con el proceso de estimación de la duración de las actividades. ¿Cuáles de las siguientes opciones será de POCA utilidad en esta reunión?
- Acta de constitución del proyecto
  - Restricciones
  - Supuestos
  - Riesgos identificados
7. Usted está como director de un proyecto de desarrollo de una nueva tecnología para operar problemas de miopía. En conjunto con el equipo de proyecto han identificado tres actividades que forman parte de la ruta crítica. Además, han estimado tres duraciones para cada actividad como se presenta en la tabla a continuación. ¿Cuál será la duración estimada de este proyecto utilizando un rango de dos desviaciones estándar?

Actividad	Duración		
	Optimista	Más probable	Pesimista
A	2	3	10
B	3	6	9
C	3	5	13

- 14 - 16
  - 11,29 - 20,71
  - 13,64 - 7,92
  - 2 - 13
8. En un proyecto para la producción de sensores para computadoras, la fase de fabricación requiere que la fase de diseño esté finalizada. Esto es un ejemplo de dependencia:
- Obligatoria
  - Discrecional externa
  - Discrecional interna
  - PERT



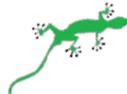
9. El director del proyecto está evaluando las alternativas para secuenciar las actividades del proyecto utilizando el método de diagramación por precedencia (PDM). El PDM \_\_\_\_\_
- A. También es conocido como GERT
  - B. Permite dos tipos de dependencias entre las actividades
  - C. Ubica las actividades sobre la flecha
  - D. Permite trabajar con adelantos y retrasos
10. ¿Cuál de las siguientes relaciones de precedencia es la que MENOS utilizaría para gestionar un proyecto de hidrocarburos?
- A. Inicio a Inicio
  - B. Fin a Fin
  - C. Inicio a Fin
  - D. Fin a Inicio
11. Usted es el director de proyecto de una empresa que provee servicios de distribución de energía. Ya ha finalizado con los procesos de planificación y ha completado los diagramas de hitos y diagramas de barras. ¿En qué caso recomendaría utilizar un diagrama de hitos en lugar de un diagrama de barras?
- A. Durante la etapa de ejecución
  - B. Para presentar a la gerencia
  - C. Para comunicar a los miembros del equipo de trabajo
  - D. Para el análisis de riesgo
12. Para la actividad de un proyecto se han estimado tres duraciones: Pesimista = 20; Optimista = 9; Más probable = 15. ¿Cuál será la varianza de esta actividad con base en la estimación por 3 valores?
- A. 1,67
  - B. 3,36
  - C. 4,50
  - D. No hay suficiente información para el cálculo
13. ¿Cuál será la herramienta MENOS utilizada por el director del proyecto al momento de controlar el cronograma en un proyecto para el lanzamiento de un nuevo producto al mercado?
- A. Nivelación de recursos
  - B. Técnica de modelación con análisis que pasa sí
  - C. Compresión del cronograma
  - D. Estimación por tres valores
14. Uno de los métodos para la diagramación de redes se denomina GERT (Graphic Evaluation Review Technique) ¿Cuál de las siguientes proposiciones describe mejor este método?
- A. Métodos de diagramación condicional
  - B. Método de diagramación por precedencia (PDM)
  - C. Determinación de precedencias
  - D. Método de la cadena crítica

15. Usted está desarrollando el cronograma del proyecto, por lo que necesita aclarar al resto del equipo algunos conceptos básicos de los diagramas de red. ¿Cuál de los siguientes enunciados sería correcto?
- A. El diagrama de red va a cambiar siempre que cambie la fecha de inicio
  - B. En los proyectos existe un sólo camino crítico
  - C. El proyecto puede tener holgura negativa
  - D. La ruta crítica incluye siempre actividades ficticias
16. En su empresa están trabajando con un proyecto de simulaciones para aumentar la eficiencia en el despegue y aterrizaje de aviones. Cada simulación se trabaja con una programación bajo demanda donde se priorizan las historias de los usuarios en función de los recursos disponibles. ¿Cuál de los siguientes interesados es MENOS probable que esté presente en la próxima reunión sprint?
- A. Gerente Funcional
  - B. Dueño del producto
  - C. Scrum Master
  - D. Equipo de desarrollo
17. Shaka Liki está dirigiendo un proyecto de energía solar para una tribu alejada de los grandes centros urbanos. Hay varias actividades que se están retrasando en relación a la duración estimada en la línea base. ¿Cuál de los siguientes ítems es MENOS probable que esté causando esos retrasos?
- A. Procrastinación
  - B. Ley de Parkinson
  - C. Síndrome del Estudiante
  - D. Ley de rendimientos decrecientes
18. Margarita Comba es la directora de un proyecto para reconvertir plantas de energía abandonadas, en ciudades habitables. Esto involucra un alto riesgo de contaminación ambiental, por lo que Margarita está utilizando un Diagrama de Quemado (Burndown Chart) para un mejor seguimiento y control de las iteraciones de ese proyecto. ¿Qué indica ese diagrama?
- A. Relaciones de causa-efecto entre los riesgos potenciales
  - B. Trabajo pendiente por hacer en una iteración
  - C. Comportamiento de los diferentes procesos para prever posibles riesgos
  - D. Estado de las fechas de inicio y fin de cada una de las actividades
19. Los miembros de su equipo de proyecto están definiendo las actividades descomponiendo cada uno de los paquetes de trabajo de la EDT bajo un esquema de planificación gradual, donde solamente se definirá en detalle las actividades de los próximos tres meses. ¿Cuál de los siguientes ítems será el resultado de este proceso?
- A. Solicitudes de cambio
  - B. Diagramas de red
  - C. Bases de la estimación
  - D. Cronograma

20. En el proyecto que se presenta en la tabla a continuación algunos recursos críticos están sobre asignados. ¿Cuál será la duración del proyecto después de una nivelación de recursos?

Actividad	Duración (días)	Predecesora	Recurso asignado
A	3	Inicio	Paul
B	5	Inicio	Paul
C	2	B	Amy
D	3	Inicio	Paul
E	2	D	Amy

- A. 7
- B. 11
- C. 13
- D. 15



## ***Lecciones aprendidas***

- ✓ Actividad en el nodo (AON)
- ✓ Adelantos y retrasos
- ✓ Compresión del cronograma
- ✓ Dependencias: fin-inicio, fin-fin, inicio-inicio, inicio-fin
- ✓ Dependencias: obligatoria, discrecional, externa, interna
- ✓ Descomposición
- ✓ Diagrama de barras
- ✓ Diagrama de hitos
- ✓ Diagrama de quemado
- ✓ Diagrama de red
- ✓ Diagramación por precedencia
- ✓ Ejecución rápida
- ✓ Estimación análoga
- ✓ Estimación ascendente
- ✓ Estimación de abajo hacia arriba
- ✓ Estimación paramétrica
- ✓ Estimación por tres valores
- ✓ Holguras: total, libre, del proyecto
- ✓ Intensificación
- ✓ Método de la cadena crítica
- ✓ Método de la ruta crítica
- ✓ Nivelación y equilibrio de recursos
- ✓ PERT
- ✓ Planificación ágil de entregas
- ✓ Procrastinación, Ley de Parkinson, Síndrome del Estudiante
- ✓ Programación iterativa y bajo demanda
- ✓ Puño a cinco
- ✓ Regla 50/50 ; Regla 20/80 ; Regla 0/100
- ✓ Reuniones Sprint
- ✓ Ruta crítica y ruta crítica cercana



*Plantilla Cronograma*

*Nota: sólo abre con  
Microsoft Project*



**CAPÍTULO #7**  
**COSTO**

## Capítulo 7 - COSTO



*Cuida de los pequeños costos, un pequeño agujero hunde un barco.*  
Benjamin Franklin (1706-1790). Estadista y científico estadounidense.

Todos los proyectos están limitados por una restricción presupuestaria. La gestión de los costos (o costes) es un área técnica que debe conocer un buen DP para lograr proyectos exitosos.

Al finalizar el capítulo habrás aprendido los siguientes conceptos:

- ✓ Tipos de costos
- ✓ Procesos de gestión de los costos
- ✓ Plan de gestión de costos
- ✓ Estimar los costos
- ✓ Presupuesto
- ✓ Controlar los costos
- ✓ Gestión del valor ganado y cronograma ganado
- ✓ Valor neto actual
- ✓ Tasa interna de retorno
- ✓ Período de repago

### *Tipos de costos*

A continuación mencionaremos los principales tipos de costos.

- **Costos variables:** dependen del volumen de producción. Por ejemplo, los honorarios de consultores externos varían en función de la cantidad de horas que se contraten.
- **Costos fijos:** no cambian con el volumen de producción. Por ejemplo, el sueldo mensual de un trabajador, podría ser un monto fijo de manera independiente de las horas diarias que dedique al proyecto.
- **Costos directos:** se pueden atribuir directamente al proyecto. Por ejemplo, los costos de un viaje para presentar el plan de dirección del proyecto a la alta gerencia.
- **Costos indirectos:** benefician a varios proyectos y generalmente no se puede identificar con exactitud la proporción que corresponde a cada uno. Por ejemplo, los gastos de estructura (contabilidad, luz, teléfono, PMO, etc.).
- **Costo de oportunidad:** el costo de oportunidad de un recurso es su mejor alternativa dejada de lado. Al estimar el costo de las actividades del proyecto, no sólo se deben incluir las salidas de caja, sino también los costos de oportunidad de cada recurso.

- **Costos hundidos o enterrados:** costos que ya fueron devengados y no cambiarán con la decisión de hacer o no hacer el proyecto.

 *Los costos hundidos no deben considerarse en la evaluación económica del proyecto.*

Para profundizar el concepto de costo de oportunidad y costos hundidos, piense la respuesta de las siguientes cuatro preguntas.

1. *El proyecto A tiene una rentabilidad de \$25.000 y el proyecto B \$30.000. ¿Cuál es el costo de oportunidad de seleccionar el proyecto A?*
2. *Usted realizó un estudio de mercado que costó \$10.000. Pagó un 50% al contado y el otro 50% lo pagará con un cheque a 120 días. ¿Cuál sería el costo a registrar por ese estudio para tomar la decisión de hacer o no el proyecto?*
3. *Usted tiene dos alternativas de inversión de riesgo similar: bonos que rinden el 8% anual y un fondo común de inversión que rinde el 11% anual. ¿Cuál es el costo de oportunidad del capital propio para utilizar en un proyecto de riesgo similar a esas inversiones?*
4. *El presupuesto original del proyecto fue de \$100. El avance real es del 40% y ya ha gastado \$300. ¿Consideraría los \$200 en exceso para decidir si continúa o no con el proyecto?*

 Piense 5 minutos las respuestas antes de leer la tabla a continuación.

Pregunta	Respuesta
1	\$30.000. Si bien el costo incremental de elegir A es \$5.000, si hago A dejo de ganar \$30.000 y ese es el costo de oportunidad.
2	\$0. Los \$10.000 hay que pagarlos, se haga o no el proyecto. El 50% que se pagará a futuro es un costo hundido porque fue devengado y hay que pagarlo aunque no se haga el proyecto.
3	11%. La mejor alternativa de inversión es 11%, y ese es el costo de oportunidad del dinero o la tasa de descuento para utilizar en proyectos similares.
4	NO. Los \$300 son un costo hundido. Para decidir la continuación del proyecto hay que analizar los costos futuros a pagar versus los beneficios futuros del proyecto. Por ejemplo, si los beneficios estimados son \$150 y los costos futuros \$120, hay que seguir con el proyecto aunque desde el punto de vista contable se pierdan \$270 (\$150 – \$300 – \$120). Es preferible perder \$270 a perder \$300 en caso que se decida no seguir con el proyecto.

Por su parte, otros conceptos relacionados con costos son:

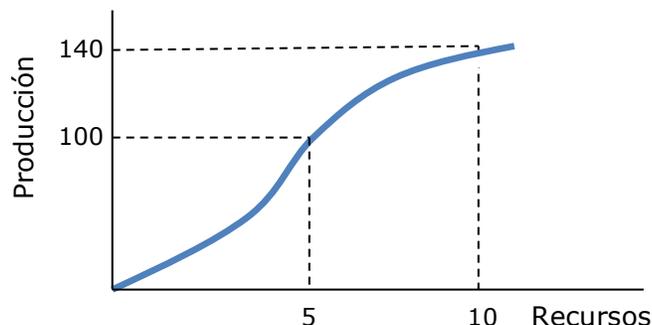
- **Capital de trabajo:** dinero necesario para cubrir los gastos operativos del proyecto hasta que comiencen los ingresos de caja. Una forma de cálculo del

capital de trabajo surge de la diferencia entre el activo corriente y el pasivo corriente.

☞ La mayoría de los proyectos requieren capital de trabajo para financiar el desfase natural que se produce entre la ocurrencia de los egresos operativos y los ingresos de caja.

- **Depreciación contable:** disminución del valor libro de un activo según criterios contables. La depreciación es deducible del impuesto a las ganancias.
  - **Depreciación lineal:** se deprecia el mismo monto todos los años. Por ejemplo, una inversión de \$1000 cuya vida útil contable es de 20 años, tiene una depreciación de \$50 por año ( $\$1000 / 20$  años).
  - **Depreciación acelerada:** se deprecian valores mayores en los primeros años. Por ejemplo, un gobierno que subsidia la compra de bienes de capital, podría permitir una depreciación contable de 50% el primer año, 30% el segundo año y 20% el tercer año.
- **Depreciación económica:** variación del valor real de un activo. Por ejemplo, una computadora nueva de \$1.000 se deprecia contablemente en 5 años, o sea un 20% anual. Si luego de un año de comprada la computadora, su valor de mercado es de \$300, tuvo una depreciación económica del 70%, a pesar de que la depreciación contable sea solamente del 20%.
- **Ley de rendimientos decrecientes:** al incrementar la utilización de recursos, a partir de cierto nivel, la producción crece a tasa decreciente. Por ejemplo, en un proyecto para el ensamble de bicicletas, al duplicar el personal de planta de 5 a 10 (100%), la producción de bicicletas crece de 100 a 140 (40%). En la zona de rendimientos decrecientes, los costos crecen a tasa creciente.

**Rendimientos decrecientes**



- **Devengado vs Percibido:** los costos se registran bajo el criterio de devengado cuando se toma la decisión (ej. emitir una orden de compra); mientras que se computan en el momento que el dinero sale de la caja (ej. cuando se paga a los 90 días) con el criterio de percibido.

## Procesos de la gestión de los costos <sup>18</sup>

En las siguientes secciones, vamos a desarrollar los cuatro procesos de la gestión de los costos que se distribuyen entre los grupos de procesos de “planificación” y “control” como se presenta en la tabla a continuación.

### **Procesos de Costos**

Inicio	Planificación	Ejecución	Control	Cierre
	. Planificar costos . Estimar costos . Presupuesto		Controlar costos	

Los procesos de la gestión de los costos son:

1. **Planificar la gestión de costos:** cómo vamos a estimar los costos, desarrollar el presupuesto y controlar los desvíos presupuestarios.
2. **Estimar los costos:** calcular los costos de cada recurso para completar todo el trabajo del proyecto.
3. **Determinar el presupuesto:** sumar los costos de todas las actividades del proyecto a través del tiempo.
4. **Controlar los costos:** monitorear los avances de los costos, actualizar el presupuesto y gestionar los cambios.

 *En proyectos pequeños, estimar los costos y determinar el presupuesto podrían realizarse en un solo proceso.*

Cuando los proyectos están sujetos a cambios y se aplican metodologías ágiles, el presupuesto total del proyecto está indefinido en las fases iniciales. Por lo tanto, no se estima el costo detallado de todos los recursos del proyecto, sino solamente de los recursos que se utilizarán en la primera iteración. Luego, en base a las lecciones aprendidas, se definirá el alcance de la segunda iteración y se podrán presupuestar esas actividades.

 *Si se aplican metodologías ágiles, pero se tiene un presupuesto fijo, la variable de ajuste será el alcance del proyecto (historias de usuarios).*

 *Querer saber el presupuesto exacto de todo el proyecto aplicando metodologías ágiles, es como querer un cerdo gordo pero que pese poco.*

<sup>18</sup> Project Management Institute, A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Sixth Edition, Project Management Institute, Inc., 2017.

## Planificar la gestión de costos

Durante el proceso de planificar la gestión de costos se establecen y documentan los lineamientos necesarios para estimar, presupuestar, gestionar y controlar los costos a lo largo del proyecto.

¿Qué necesitamos para empezar a planificar la gestión de costos?

- ↓ **Acta de constitución:** requisitos, recursos.
- ↓ **Planes:** gestión del cronograma, gestión de riesgos.

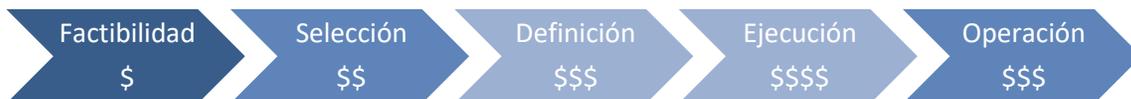
¿Qué herramientas podemos utilizar?

- **Análisis de alternativas:** ¿Qué tipo de financiamiento: capital propio, aumento de capital, emisión de títulos, deuda?; ¿Cómo adquirir los recursos: comprar, hacer, alquilar?, etc.

¿Qué obtenemos al final del proceso?

- **Plan de gestión de costos**
  - ¿Qué nivel de **precisión** vamos a utilizar? Ej. números sin decimales.
  - ¿Cuál es el **nivel de exactitud** de las estimaciones? Un nivel por orden de magnitud (ROM) podría variar entre -25% y +75%; mientras que una estimación definitiva podría ser un rango de -5% +10%.
  - ¿Cuáles son los **enlaces** de cada grupo de costos con las cuentas de control de la EDT?
  - ¿Cuáles son los **límites de control** en las variaciones de costos antes de tomar una acción correctiva?
  - ¿Cuáles serán las reglas de **medición**? Ej. ¿Avance en horas o con la regla 50/50?; ¿Qué fórmula utilizar para la proyección de costos?
  - ¿Qué **estrategias** de financiamiento se utilizarán? ¿Cuáles serán las coberturas ante riesgos cambiarios o inflacionarios?
  - ¿Cómo analizar los costos después de finalizado el proyecto? Por ejemplo, podrían ahorrarse costos de inversión durante la ejecución del proyecto, pero este ahorro puede incrementar los costos futuros en la etapa de operación.

### Costos del ciclo de vida



⚠ *Ahorrar \$ en etapas tempranas del proyecto podría incrementar \$\$ más adelante.*

### Resumiendo

↓ Cronograma	➤ Alternativas financiamiento	➤ Plan costos
--------------	-------------------------------	---------------

## Estimar los costos

Una vez que tenemos el plan de gestión de costos, se estiman los costos de los recursos para cada una de las actividades del proyecto.

¿Qué necesitamos para empezar a estimar los costos?

- ↓ Planes: línea base del **alcance**, **gestión de costos**, gestión de calidad
- ↓ Documentos: **cronograma**, **recursos**, **riesgos**, lecciones aprendidas, etc.

Si bien en las fases tempranas de planificación algunos de estos planes o documentos podrían no estar disponibles, el proceso de estimar los costos es iterativo y se perfeccionará a medida que completemos información de las distintas áreas del proyecto.

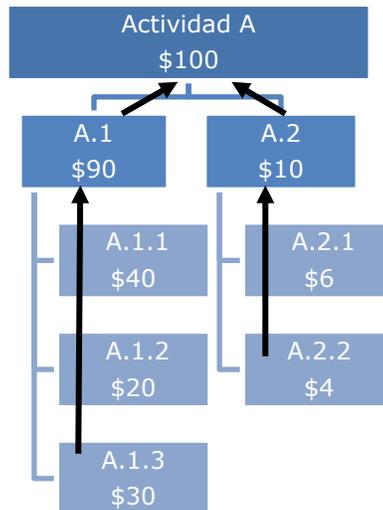
➤ *Al momento de estimar los costos del proyecto no debemos olvidar los costos relacionados con:*

- *Procesos de calidad y gestión de los riesgos*
- *Tiempo del director de proyecto*
- *Capacitación del equipo*
- *Gastos de oficina y de la PMO*

¿Qué herramientas podemos utilizar?

- **Estimación análoga:** utilizar costos de proyectos anteriores para estimar el costo del próximo proyecto.
- **Estimación ascendente:** descomponer la actividad en menores componentes para estimar con mejor precisión cada una de las partes inferiores y luego sumar los costos de abajo hacia arriba.

### **Estimación ascendente**



 **Ejercicio 7.1 – Estimación análoga y ascendente**

En la tabla a continuación, completa las ventajas y desventajas de la estimación análoga y ascendente.

Estimación análoga	
Ventajas	Desventajas
Estimación ascendente	
Ventajas	Desventajas

 Dedicar 5 minutos para completar la respuesta.



**Respuesta ejercicio 7.1**

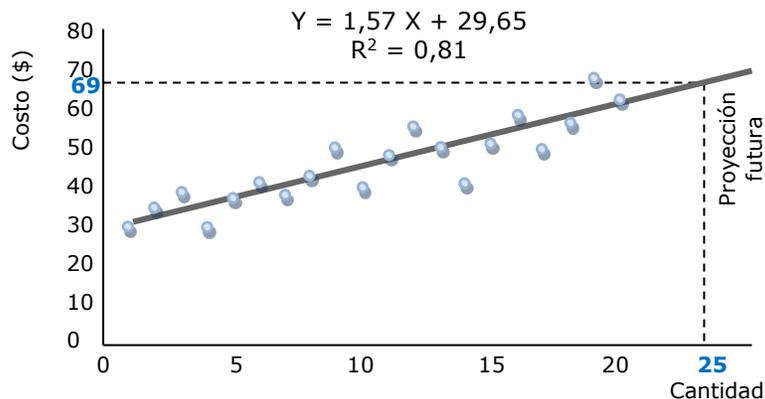
Estimación análoga	
Ventajas	Desventajas
+ Rápido	- Poco preciso
+ Barato	- Poca información del proyecto
+ No hace falta detalle de actividades	- Supone todos los proyectos iguales
Estimación ascendente	
Ventajas	Desventajas
+ Más preciso	- Más lento y costoso
+ Compromete a los miembros del equipo porque participan de las estimaciones	- Tendencia a utilizar estimaciones sin fundamento cuando no se conocen bien las actividades
+ Provee las bases para el monitoreo y control	- Requiere bastante información del proyecto para su implementación

☺ *M.D.O.: estimar los costos en función del Método de los Dígitos Oscilantes, también conocido como "Masomenómetro" u "Ojímetro".*

➤ **Estimación paramétrica:** utilizar información histórica para estimar los costos futuros. Podrían ser modelos simples, como por ejemplo, estimar los costos de construcción con base en los valores históricos del costo por m<sup>2</sup> construido; o modelos econométricos más complejos donde el costo de construcción depende de varias variables tales como los m<sup>2</sup>, la localización, el clima, etc.

También podría realizarse una estimación paramétrica a través de una regresión lineal. Por ejemplo, en el gráfico a continuación se observa una correlación positiva entre las cantidades producidas (variable X) y los costos totales (variable Y).

**Estimación paramétrica**



Según los datos históricos del gráfico, vamos a estimar cuáles serán los costos futuros para una producción de 25 unidades.

Aplicando el método de los mínimos cuadrados ordinarios, se obtiene un coeficiente de correlación  $R^2$  de 0,81, lo que significa que la variable X está explicando en un 81% el comportamiento de la variable Y.

Por su parte, se obtiene la siguiente ecuación:

$$Y = 1,56 X + 29,6$$

Lo cual significa:

$$\text{Costo Total} = 1,56 \times \text{cantidad} + \text{costo fijo}$$

Donde \$1,56 es el costo variable por cada unidad producida y \$29,6 es el costo fijo.

Con esta información, se puede estimar el costo total para una producción de 25 unidades de la siguiente forma:

$$\text{Costo total} = \$1,56 \times 25 \text{ unidades} + \$29,6 = \$68,6$$



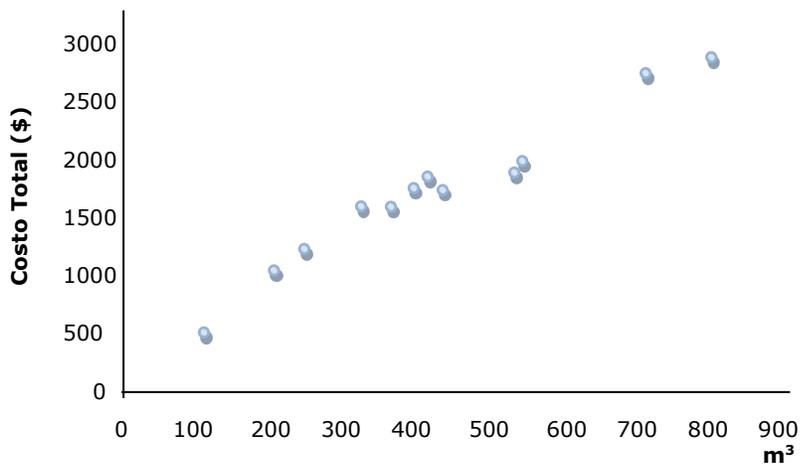
### **Ejercicio 7.2 – Estimación paramétrica de costos**

Quieres hacer gala de tus conocimientos sobre estimación paramétrica brindándole ayuda a tu cuñado que es propietario de una panadería. La Empresa de tu cuñado, Tortero SA, se dedica a la producción de tortas para vender con marcas propias a las cadenas de supermercados. La mayoría de los costos de la empresa se pueden clasificar en costos fijos y costos variables. Sin embargo, los registros contables para los costos de gas no permiten discriminar entre costos fijos y variables.

La Panadería cuenta con un galpón de 2.000 m<sup>2</sup> y 4 hornos para producir distintas variedades de tortas. Durante el año pasado todos los hornos tuvieron un consumo promedio de 429 m<sup>3</sup>/mes. Los consumos y costos de gas mensual se registran en la tabla y gráfico a continuación.

#### **Consumo de gas y costos mensuales**

Mes	m3 (X)	Costo \$ (Y)	Mes	m3 (X)	Costo \$ (Y)
ene	110	505	ago	330	1.560
feb	250	1.200	sep	210	1.025
mar	440	1.710	oct	370	1.560
abr	720	2.700	nov	550	1.950
may	400	1.720	dic	810	2.830
jun	540	1.870	Total	5.150	20.450
jul	420	1.820	Promedio	429	1.704



Para el año próximo se estima que la producción de tortas incrementará un 30% debido a que la empresa ha firmado contratos con dos nuevos supermercados. Para incrementar la producción de tortas los hornos estarán en funcionamiento mayor cantidad de horas diarias. Los técnicos estiman un incremento adicional del 20% en el consumo de gas mensual.

1. ¿Cuál es el cargo fijo por el consumo de gas?
2. ¿Cuál es el costo variable por m<sup>3</sup> consumido?
3. ¿Cuál será el costo total anual para el consumo de gas del año próximo?

***Pasos para realizar los cálculos con Excel:***

1. Cargar datos de la variable X en la primera columna
2. Cargar datos de la variable Y en la segunda columna
3. Seleccionar todo el rango de datos
4. Clic en Insertar / Gráfico dispersión
5. Clic en alguno de los puntos del gráfico
6. Clic con el botón derecho del mouse
7. Agregar línea de tendencia
8. Tipo de tendencia: lineal
9. Marcar presentar ecuación y presentar R cuadrado
10. Cerrar

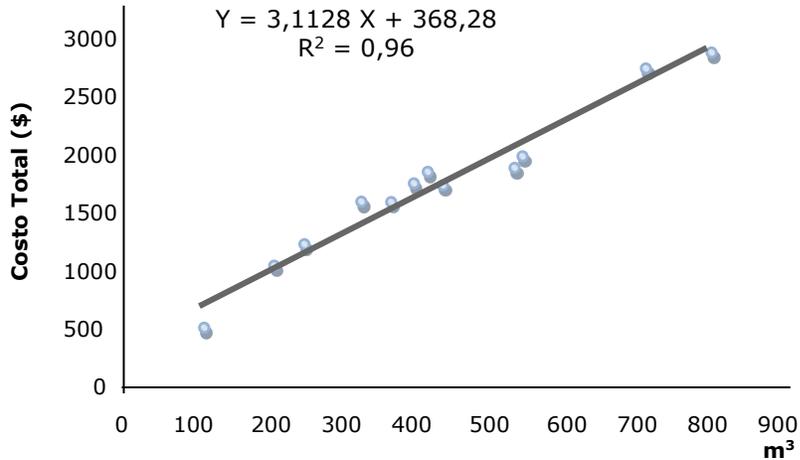


Dedica 15 minutos a resolver el ejercicio.



### Respuesta ejercicio 7.2

Luego de aplicar el método de los mínimos cuadrados ordinarios utilizando la herramienta Excel, se obtiene la información del gráfico a continuación:



El R<sup>2</sup> de 0,96 indica una correlación estadísticamente significativa. Por su parte, la ecuación arroja información sobre el costo variable y el costo fijo.

1. El cargo fijo es de \$368,28 mensuales.

Nota: como la serie de datos es mensual el costo fijo es mensual, si la serie fuera anual el costo fijo sería anual y si los datos fueran diarios el costo fijo sería diario.

2. El costo variable es de \$3,1128 por cada m<sup>3</sup> de gas consumido.

3. El año próximo se estima un incremento en el consumo de gas del 20%, por lo que el consumo estimado anual es de 6.180 m<sup>3</sup> (5.150m<sup>3</sup> + 20% x 5.150m<sup>3</sup>).

Para ese consumo de gas, el costo total anual será de \$23.656 (\$3,1128 x 6.180 m<sup>3</sup> + \$368,28 x 12 meses).

En la tabla a continuación se estiman los costos mensuales, teniendo en cuenta las estacionalidades, suponiendo que para cada mes el consumo de gas incrementa un 20% en relación al mismo mes del año anterior. Para la estimación del costo mensual se utiliza la ecuación  $Y = 3,1128 X + 368,28$ .

Mes	m3 (X)	Costo \$ (Y)	Mes	m3 (X)	Costo \$ (Y)
ene	132	779	ago	396	1.601
feb	300	1.302	sep	252	1.153
mar	528	2.012	oct	444	1.750
abr	864	3.058	nov	660	2.423
may	480	1.862	dic	972	3.394
jun	648	2.385	<b>Total</b>	<b>6.180</b>	<b>23.656</b>
jul	504	1.937	<b>Cambio %</b>	<b>+20%</b>	<b>+16%</b>

- **Estimación por 3 valores:** al igual que para estimar la duración de una actividad, para estimar los costos se puede aplicar la técnica PERT.

$$\text{Costo estimado según Distribución Beta} = (a + 4 \times b + c) / 6$$

$$\text{Desviación estándar} = (c - a) / 6$$

Dónde: a es optimista, b más probable y c pesimista.

Por ejemplo, los técnicos estiman que el costo de una actividad será \$180 como optimista, \$240 lo más probable y \$360 en el escenario pesimista. En este caso el costo estimado por tres valores ascendería a \$250, la desviación estándar sería \$30 y existe un 95% de probabilidad que el costo esté en un rango entre \$190 y \$310 (media +/- 2 desviaciones estándar).

$$\text{Costo estimado según distribución Triangular} = (a + b + c) / 3$$

- **Análisis de alternativas:** ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de las diferentes estrategias de financiamiento?, ¿Cuáles son los impactos de comprar los insumos en lugar de alquilarlos?, etc.
- **Análisis de reserva:** agregar una reserva de costo adicional para contingencia sobre aquellos eventos previstos pero inciertos. En otras palabras, agregar una reserva de contingencia sobre aquellas incógnitas conocidas que tienen riesgos residuales.
- **Costo de la calidad:** considerar los costos de prevención y evaluación (costos de cumplimiento) y los costos de falla (costos de no cumplimiento), como explicaremos en el capítulo de calidad.
- **Software:** planillas de cálculo, simuladores, bases de datos, etc. Forma parte del sistema de información de la gestión del proyecto.
- **Toma de decisiones:** estimar costos a través del consenso de los miembros claves del equipo, mejora la exactitud y el compromiso con esas estimaciones.

¿Qué obtenemos al final del proceso?

- **Estimaciones de costos:** recursos humanos, materiales, equipamiento, servicios, instalaciones, reserva para contingencias, ajustes inflacionarios, etc.
- **Base de las estimaciones:** documento con información de respaldo que justifica las estimaciones de costos. Incluye supuestos, restricciones, riesgos, escenarios, rangos (ej. -10% a +15%), etc.

### Resumiendo

<ul style="list-style-type: none"> <li>↓ Alcance</li> <li>↓ Cronograma</li> <li>↓ Recursos</li> <li>↓ Plan costos</li> <li>↓ Riesgos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Estimaciones</li> <li>➤ Reserva contingencias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Costos estimados</li> </ul>
---	---	--

## Determinar el presupuesto

Durante el proceso de determinar el presupuesto se agregará el costo de todas las actividades para establecer la línea base de costo del proyecto.

🗑️ *Los costos de las actividades aprobados por los interesados forman la línea base de costos del proyecto.*

¿Qué necesitamos para empezar a determinar el presupuesto?

- ↓ Planes: línea base del **alcance**, **gestión de costos**, **gestión de recursos**.
- ↓ Documentos: **cronograma**, **costos** estimados, bases de la estimación, **riesgos**, etc.
- ↓ Caso de negocios
- ↓ Acuerdos contractuales

¿Qué herramientas podemos utilizar?

- **Agregación de costos**: sumar los costos de las actividades del proyecto.
- **Análisis de reservas**: agregar una reserva de contingencia para los riesgos conocidos y/o una reserva de gestión para aquellos cambios por riesgos desconocidos o imprevistos.
  - **Reserva de contingencias**: forman parte de la línea base de costos y el DP las puede gestionar sin pasar por el control integrado de cambios.

Las reservas de contingencias se podrían agregar de manera individual a cada actividad y/o de manera agregada a un grupo de actividades o paquetes de trabajo.

Veamos el ejemplo de la tabla a continuación que tiene tres actividades (A, B, C), cuyo costo más probable asciende a \$10 cada una. Supongamos que en caso que se enferme el operario asignado a una actividad, tenemos un costo adicional de \$3. Por su parte, en caso que el operario tenga una productividad superior a lo normal, el costo de esa actividad podría bajar en \$3, obteniendo un mínimo de \$7 y un máximo de \$13 por actividad.

### **Reserva para contingencia**

Actividad	Costo Mínimo	Costo más probable	Costo máximo	Reserva máxima
A	\$7	\$10	\$13	\$3
B	\$7	\$10	\$13	\$3
C	\$7	\$10	\$13	\$3
Total	\$21	\$30	\$39	\$9

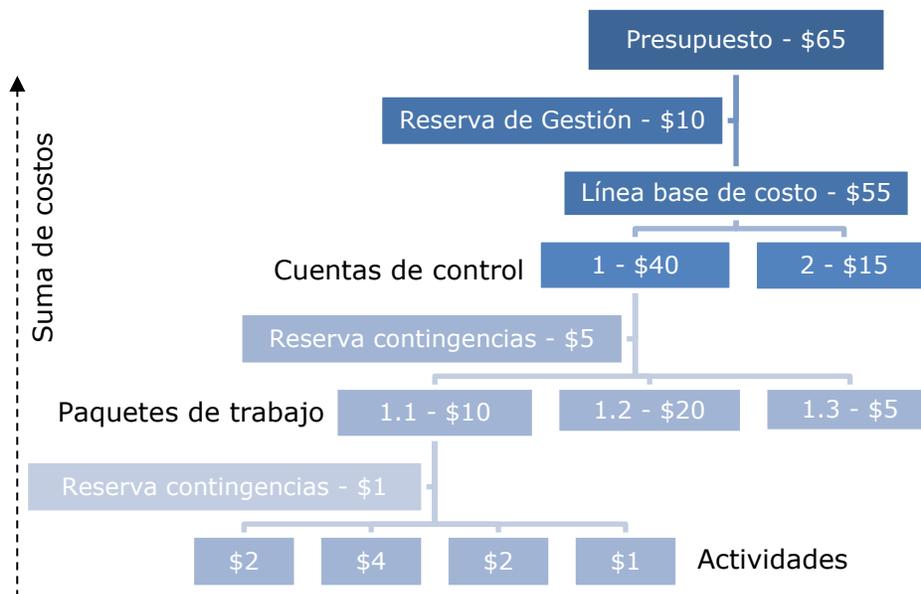
Una forma de asignar la reserva para contingencia sería colocar \$3 adicionales a cada actividad, lo que daría una reserva total de \$9. Esto podría ser una sobre-estimación de la reserva ya que podría ser poco probable que todos los operarios se enfermen y ninguno sea más productivo.

Utilizando algún software para correr la simulación de Monte Carlo, obtendríamos una reserva de contingencia de \$6, luego de ingresar al software que cada actividad tiene una distribución triangular (\$7, \$10, \$13) y realizar miles de simulaciones.

Por lo tanto, una reserva de \$6 para ese grupo de 3 actividades, sin especificar a qué actividad corresponde, podría ser mejor que una reserva de \$9 asignando \$3 adicionales a cada actividad.

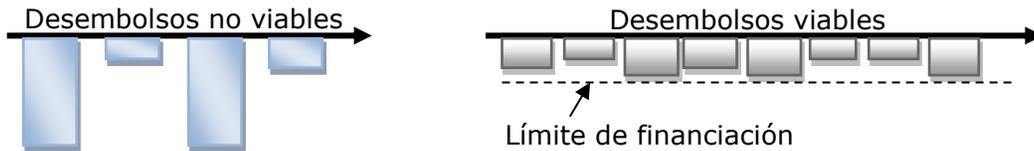
- **Reserva de gestión:** forma parte del presupuesto y para poder utilizarla debe ser aprobada previamente por el control integrado de cambios. Si se aprueba la utilización de esta reserva (o parte de ella) para financiar trabajo imprevisto, es necesario incorporar este cambio en una nueva línea base de costo.

### **Reservas para contingencia y reserva de gestión**



- **Revisión de información histórica:** los datos de presupuestos realizados en proyectos similares del pasado, podrían utilizarse con una **estimación análoga o paramétrica** para estimar presupuestos futuros.
- **Conciliación del límite del financiamiento:** analizar si los desembolsos estimados en el presupuesto son consistentes con la financiación disponible. Por ejemplo, si el banco aprobó una línea de crédito por \$30 millones para financiar el proyecto, pero entregará un máximo de \$2 millones por mes, habrá que verificar que el presupuesto no exceda ese límite de financiación.

### Límite de la financiación



✘ En los proyectos se deberían evitar grandes variaciones en los desembolsos, es preferible que los desembolsos sean constantes, crecientes o decrecientes.

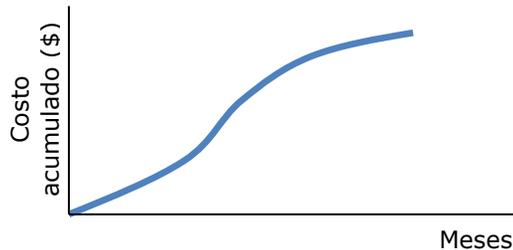
➤ **Financiación:** buscar fuentes de financiamiento para el proyecto. Por ejemplo, utilidades no distribuidas, aportes de capital propio, endeudamiento, emisión de títulos, crowdfunding, etc.

¿Qué obtenemos al final del proceso?

➤ **Línea base de costo:** presupuesto aprobado sin incluir las reservas de gestión. Por ejemplo, en el cuadro y gráfico a continuación se presenta la línea base de un proyecto. En el mes 4 el costo total es de \$600, pero el costo acumulado o línea base a esa fecha asciende a \$2.250.

### Línea base de costo

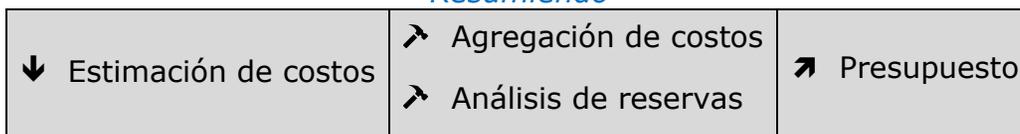
Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
A	300	400	500	500	500	200
B	100	150	200	100	100	50
TOTAL	400	550	700	600	600	250
Acumulado	400	950	1650	2250	2850	3100



✘ La línea base o costo total acumulado, se asemeja a una "S" y también se denomina "línea base de medición del desempeño".

➤ **Requisitos de financiamiento:** necesidades de fondos para financiar el proyecto a través del tiempo.

### Resumiendo



## Controlar los costos

Durante el proceso de controlar los costos del proyecto se llevan a cabo acciones tales como:

- ✓ Gestionar e influir sobre los cambios
- ✓ Monitorear periódicamente los avances de costos del proyecto en relación al trabajo realizado
- ✓ Verificar que los desembolsos no excedan la financiación autorizada
- ✓ Asegurar la utilización del control integrado de cambios para actualizar la línea base de costos
- ✓ Informar los cambios aprobados a los interesados en tiempo y forma

*☒ Cualquier incremento de costos en relación al presupuesto aprobado, debe ser autorizado mediante el control integrado de cambios.*

¿Qué necesitamos para empezar a controlar los costos?

- ↓ Planes: [gestión de costos](#), [línea base de costos](#)
- ↓ Documentos: lecciones aprendidas
- ↓ [Requisitos de financiamiento](#)
- ↓ [Datos de desempeño del trabajo](#)

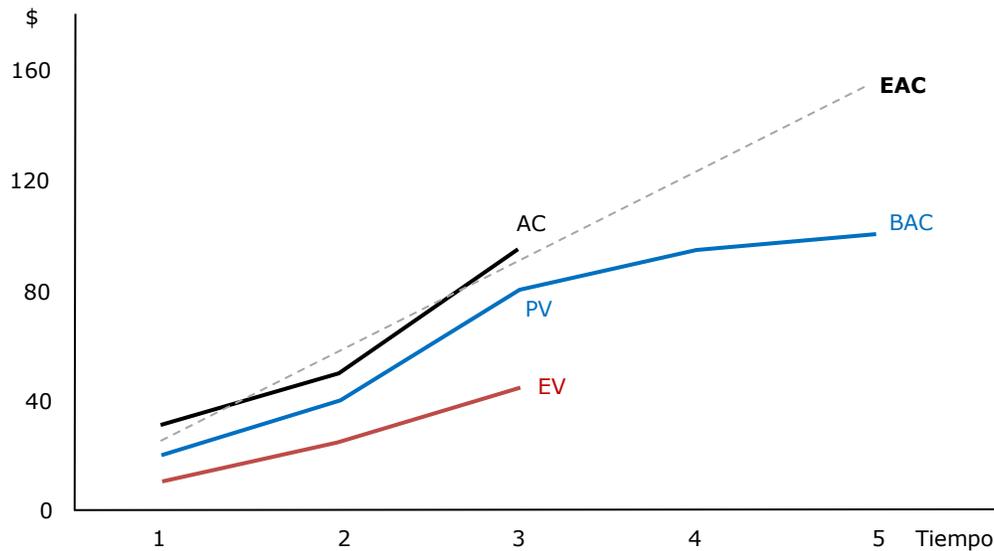
¿Qué herramientas podemos utilizar?

- **Análisis del valor ganado:** evaluar el estado de avance del proyecto en relación a su línea base para analizar el avance de los costos y tiempos. Indicadores: PV, EV, AC, BAC (Ver próxima sección).
- **Análisis de variación:** comparar el desempeño real del proyecto con su línea base de costo y cronograma. Indicadores: CV, CPI, SV, SPI, VAC (Ver próxima sección).
- **Análisis de tendencias:** re-estimar en forma periódica cuál será el costo estimado a la finalización del proyecto. Indicadores: EAC, ETC (Ver próxima sección).
- **Análisis de reserva:** monitorear el estado de las reservas de contingencias y de gestión, para evaluar si deben ser eliminadas, reducidas o reforzadas.
- **Índice de desempeño del trabajo por completar (TCPI):** estimar cuánto debo ajustar los desembolsos de costos para cumplir con el presupuesto aprobado. Indicador: TCPI (Ver próxima sección).

¿Qué obtenemos al final del proceso?

- **Información de desempeño del trabajo:** cuál es el estado de avance y desvíos del proyecto en relación a su línea base. La recolección de indicadores del análisis del valor ganado, podrían formar parte de reportes de desempeño del trabajo.
- **Pronósticos de costos:** cuál es el costo estimado a la finalización del proyecto (EAC).

**Análisis de valor ganado – Pronóstico (EAC)**



- **Solicitudes de cambio**

*Resumiendo*

<p>↓ Línea base de costo</p>	<p>➤ Análisis del valor ganado</p>	<p>➤ Información</p> <p>➤ Pronósticos</p>
------------------------------	------------------------------------	---



## Gestión del valor ganado (EVM)

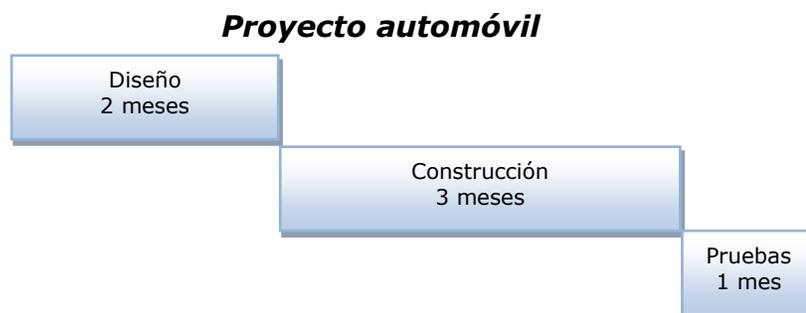
Una herramienta para evaluar el desempeño del proyecto durante su ejecución, utilizada durante el grupo de procesos de monitoreo y control, es la gestión del valor ganado conocida en inglés por sus siglas **EVM** (Earned Value Management).

Esta herramienta se utiliza para controlar la gestión integrada del alcance, el cronograma y los costos. Para llevar a cabo la gestión del valor ganado es necesario calcular tres valores:

- Valor planificado (PV: Plan Value)
- Costo real (AC: Actual Cost)
- Valor ganado (EV: Earned Value) o valor del trabajo realizado

✎ *Utilizaremos las siglas PV, AC y EV por ser las siglas utilizadas en la Guía del PMBOK® en español.*

Para explicar esta técnica analizaremos un proyecto muy simple que consiste en el desarrollo de un automóvil cuyas actividades son diseño, construcción y pruebas como se presenta en el gráfico Gantt a continuación.



### Valor planificado (PV)

En la tabla a continuación se presenta el presupuesto del proyecto y su línea base de costo, o sea el valor planificado (PV) de cada actividad. Por ejemplo, el PV total al finalizar el mes 4 asciende a \$7.000 (costo acumulado). Por su parte, el PV total al finalizar el último mes siempre coincide con el costo total del proyecto, en este ejemplo \$10.000.

#### **Valor planificado (PV)**

Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Total
1. Diseño	1.500	1.500					<b>3.000</b>
2. Construcción			2.000	2.000	2.000		<b>6.000</b>
3. Pruebas						1.000	<b>1.000</b>
<b>Total</b>	<b>1.500</b>	<b>1.500</b>	<b>2.000</b>	<b>2.000</b>	<b>2.000</b>	<b>1.000</b>	<b>10.000</b>
<b>Acumulado (PV)</b>	<b>1.500</b>	<b>3.000</b>	<b>5.000</b>	<b>7.000</b>	<b>9.000</b>	<b>10.000</b>	<b>-</b>
% Acumulado	15%	30%	50%	70%	90%	100%	-

✎ El PV coincide con la línea base de costo o sea el costo total acumulado.

### Costo real (AC)

Una vez que el proyecto está en ejecución, se debe calcular cuál es el costo real (AC) o costo devengado del trabajo realizado. En la tabla a continuación se indican los costos reales devengados de cada actividad hasta el mes 4.

#### Costo real (AC)

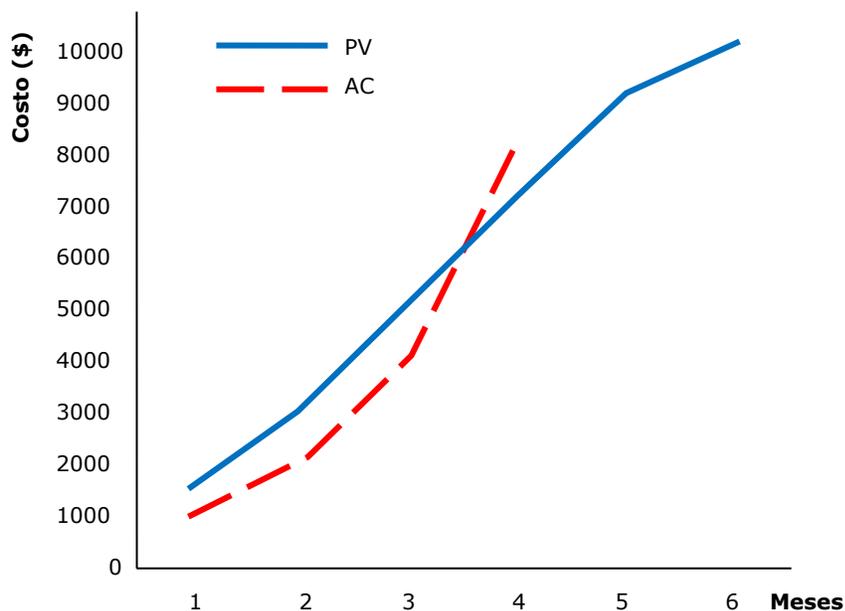
Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Total
1. Diseño	1.000	1.000					<b>2.000</b>
2. Construcción			2.000	4.000			<b>6.000</b>
3. Pruebas							
Total	1.000	1.000	2.000	4.000			
Acumulado (AC)	1.000	2.000	4.000	8.000			-
% Acumulado	10%	20%	40%	80%			-

### Análisis presupuestario tradicional

Si se aplican métodos simples de análisis de variación de costos, al comparar el AC con el PV, se puede decir que en el mes 3 el PV (\$5.000) es superior al AC (\$4.000), lo que indicaría que el proyecto está bien porque gastó menos de lo estimado. Por otra parte, en el mes 4 el PV (\$7.000) es inferior al AC (\$8.000), lo que podría parecer un problema por gastar \$1.000 más de lo presupuestado.

#### Diferencia entre PV y AC

	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
PV	1.500	3.000	5.000	7.000	9.000	10.000
AC	1.000	2.000	4.000	8.000	?	?
PV - AC	500	1.000	1.000	-1.000	?	?



Sin embargo, comparar solamente el PV contra el AC es incorrecto, ya que esa información parcial no permite conocer con qué grado de eficiencia se han utilizado los recursos. Por ejemplo, si en el mes 4 el automóvil se completó en perfectas condiciones, haber gastado sólo \$8.000 es muy bueno, porque se gastaron \$2.000 menos que lo presupuestado para ese automóvil (\$10.000) y, además, el proyecto terminó dos meses antes de lo previsto (mes 4 en lugar del mes 6).

En el otro extremo, si en el mes 4 no se ha completado actividad alguna, haber gastado \$8.000 es excesivo y el proyecto está al borde del fracaso.

Por lo tanto, no es correcto comparar el PV con el AC, ya que esto no tiene en cuenta el estado de avance del proyecto. Para poder evaluar correctamente el desempeño del proyecto es necesario conocer el nivel de avance de los entregables.

### Valor ganado (EV) o valor trabajado

Para poder estimar el valor del trabajo realizado o valor ganado (EV) es necesario recopilar información sobre el porcentaje de terminación de cada entregable del proyecto. Luego, se debe convertir ese porcentaje de avance en un valor monetario al multiplicarlo por el costo total presupuestado de cada actividad.

El porcentaje de terminación para las actividades del proyecto se presenta en la tabla a continuación. Esta información generalmente es provista por los responsables de ejecutar cada actividad del proyecto. Multiplicando estos porcentajes de terminación de las actividades por su respectivo costo total presupuestado, se obtiene el valor ganado o valor del trabajo realizado como se presenta en la tabla a continuación.

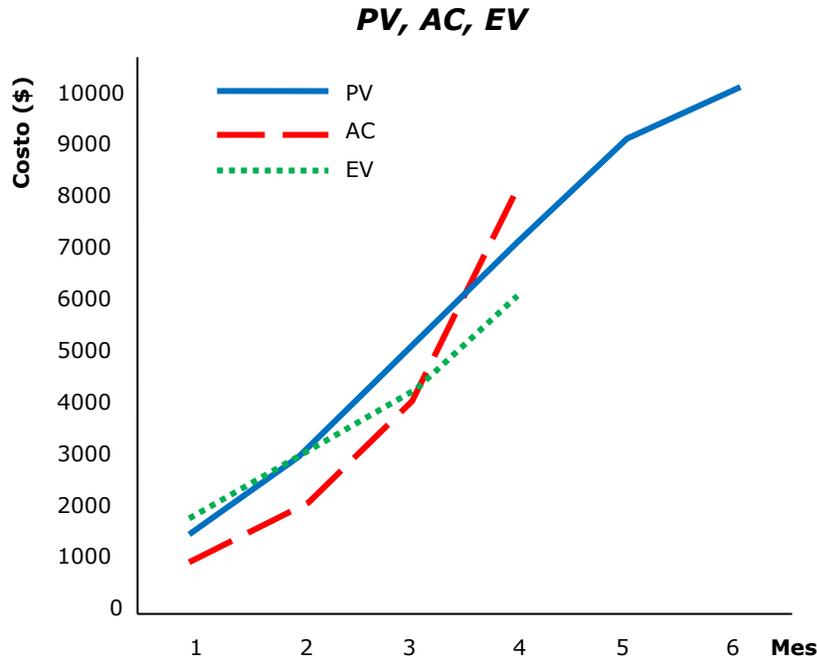
#### **Porcentaje de avance y valor ganado (EV)**

Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Total
1. Diseño	60%	100%	100%	100%			3.000
2. Construcción			20%	50%			6.000
3. Pruebas							1.000
<b>Valor ganado (EV)</b>							
1. Diseño	1.800	3.000	3.000	3.000			
2. Construcción			1.200	3.000			
3. Pruebas							
<b>Total</b>	<b>1.800</b>	<b>3.000</b>	<b>4.200</b>	<b>6.000</b>			
<b>% Avance</b>	<b>18%</b>	<b>30%</b>	<b>42%</b>	<b>60%</b>			

### Desvíos presupuestarios

Una vez calculado el EV, se puede llevar a cabo un adecuado monitoreo de los desvíos presupuestarios del proyecto. El gráfico a continuación resume la

información de las tablas anteriores y es de gran utilidad para el control presupuestario del proyecto.



Por ejemplo, si se analizan todas las actividades del proyecto en su conjunto, se observa que en el mes 4 se ha trabajado por un valor de \$6.000 (EV) y se han gastado \$8.000 (AC). Por lo tanto, se han gastado \$2.000 más de lo trabajado, lo que indica un problema de costos para el proyecto.

Por su parte, al finalizar el mes 4 se ha trabajado por \$6.000 cuando según el plan se debería haber realizado \$7.000 (PV) a esa fecha, lo que indica que se ha realizado menos trabajo que el estimado y el proyecto está retrasado.

### Análisis de los costos

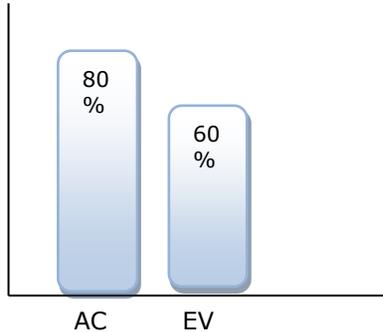
Para analizar los desvíos de costos se debe comparar el valor ganado (EV) con el costo real (AC). Esta comparación se puede hacer a través de la variación del costo (**CV**: Cost variance) o con el índice de desempeño del costo (**CPI**: Cost performance index).

- 👉 **Variación del costo:**  $CV = EV - AC$
- 👉 **Índice de desempeño del costo:**  $CPI = EV / AC$

En nuestro ejemplo, al finalizar el mes 4, la variación del costo (CV) asciende a -2.000 (\$6.000 - \$8.000). Un valor del CV negativo indica ineficiencia porque se gasta más de lo que se trabaja. Por el contrario, si CV es positivo indica eficiencia.

Un análisis similar se puede realizar con el índice de desempeño del costo (CPI). En este caso el CPI es 0,75 (\$6.000/\$8.000). Si el CPI es menor que 1 está mostrando ineficiencia porque se gasta más de lo que se trabaja, cuando el CPI es mayor que 1 indica eficiencia en la utilización de los recursos.

**Análisis de variación de costos**



Al finalizar el mes 4:

AC = \$8.000

EV = \$6.000

CV = EV - AC = -2.000

CPI = EV / AC = 0,75 ⇒ Ineficiencia

Este análisis se debe realizar para cada una de las actividades de manera periódica, a medida que se ejecuta el proyecto. En la tabla a continuación se sintetizan los indicadores para evaluar el desempeño del costo de las actividades del proyecto al finalizar el mes 4.

**Análisis de variación de costos**

Actividad	PV	AC	EV	CV = EV - AC	CPI = EV / AC
1. Diseño	3.000	2.000	3.000	1.000	1,50
2. Construcción	4.000	6.000	3.000	-3.000	0,50
Total	7.000	8.000	6.000	-2.000	0,75

Analizando la variación del costo (CV), se puede concluir que en la actividad de diseño se han gastado \$1.000 menos de lo trabajado (CV = 1.000). Por otra parte, el índice de desempeño del costo de esta actividad es mayor a 1 (CPI = 1,5), lo cual es bueno porque indica eficiencia.

La actividad de construcción está con problemas presupuestarios porque se han gastado \$3.000 más que el valor trabajado (CV = -3000) y su índice de desempeño del costo menor a uno indica ineficiencia (CPI = 0,5).

**Análisis del cronograma**

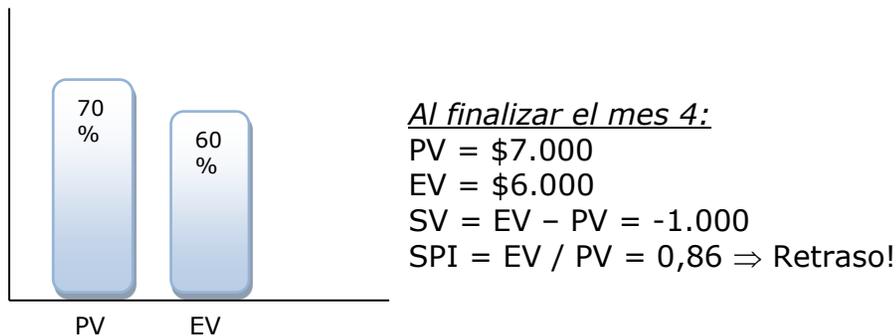
Para evaluar el avance en los tiempos del proyecto, se puede comparar el EV con el PV. Esta comparación se suele hacer a través de la variación del cronograma (**SV**: Schedule variance) o con el índice de desempeño del cronograma (**SPI**; Schedule performance index).

☝	Variación del cronograma: $SV = EV - PV$
☝	Índice de desempeño del cronograma: $SPI = EV / PV$

Siguiendo con el mismo ejemplo, en el mes 4 el SV asciende a -1.000 (\$6.000 - \$7.000), indicando que el proyecto está retrasado. Por el contrario, un SV positivo, indicaría que el proyecto se está ejecutando más rápido de lo previsto.

Un análisis similar se puede realizar con el SPI. En nuestro ejemplo el SPI asciende a 0,86 (\$6.000/\$7.000). Si el SPI es menor que 1 está mostrando retraso, en caso de que fuera mayor que 1 indicaría que se ejecuta más rápido que lo planificado.

### Análisis de variación del cronograma



Analizando las actividades por separado, según la tabla a continuación, se puede concluir que la actividad de diseño tiene un SV igual a 0, lo que indica que esa tarea ya ha finalizado y su SPI es igual a 1. En cuanto a la actividad de construcción, está retrasada porque su SV es -1000 y su SPI es 0,75.

### Análisis de variación del cronograma

Actividad	PV	AC	EV	SV = EV - PV	SPI = EV / PV
1. Diseño	3.000	2.000	3.000	0	1
2. Construcción	4.000	6.000	3.000	-1.000	0,75
Total	7.000	8.000	6.000	-1.000	0,86

☝ *Las fórmulas de la gestión del valor ganado comienzan con EV. Las variaciones son una resta y los índices una división.*

### Proyecciones de costos

La terminología utilizada para las proyecciones de costos es la siguiente:

- Presupuesto hasta la conclusión (**BAC**: Budget at completion)
- Estimación a la conclusión (**EAC**: Estimate at completion)
- Estimación hasta la conclusión (**ETC**: Estimate to complete)

☞ *Utilizaremos las siglas BAC, EAC y ETC por ser las siglas utilizadas en la Guía del PMBOK® en español.*

### ➤ **Proyección de costo según presupuesto original**

Supuesto: independientemente de la eficiencia o ineficiencia de lo que se haya gastado hasta el momento, el costo del trabajo restante se mantendrá según se había presupuestado originalmente.

$$EAC = AC + (BAC - EV)$$

$$EAC = \$8.000 + (\$10.000 - \$6.000) = \$12.000$$

$$ETC = EAC - AC = \$4.000$$

### ➤ **Proyección de costo según CPI actual**

Supuesto: los desembolsos futuros mantendrán el mismo nivel de eficiencia o ineficiencia que lo ocurrido hasta el momento.

Siguiendo con el ejemplo anterior, se estimó que al finalizar el mes 4 el CPI es de 0,75 (6.000/8.000), ya que se trabajó por un valor equivalente a \$6.000 y se gastaron \$8.000. Este índice puede interpretarse como que se trabajó por un 25% menos de lo gastado (-\$2.000/\$8.000), o que se gastó un 33,33% más de lo trabajado (\$2.000/\$6.000).

Bajo el supuesto de que esta ineficiencia se mantenga en el tiempo, podemos estimar de manera simplificada que el costo total del proyecto será un 33,33% superior que el planificado originalmente. En este ejemplo, el costo estimado original al final del mes 6 ascendía a \$10.000, por lo que el costo estimado a la finalización sería de \$13.333. Este cálculo se puede obtener con la siguiente ecuación:

$$EAC = BAC / CPI$$

$$EAC = \$10.000 / 0,75 = \$13.333$$

Que sería lo mismo que decir:

$$EAC = AC + (BAC - EV) / CPI$$

$$EAC = \$8.000 + \$4.000 / 0,75 = \$13.333$$

$$ETC = EAC - AC = \$5.333$$

 *Fórmula simple y rápida para estimar costos a la finalización*

$$**EAC = BAC / CPI**$$

➤ **Proyección de costo considerando el CPI y el SPI**

Supuesto: los costos futuros dependerán de la ineficiencia actual del CPI y el SPI, ya que los retrasos en el cronograma afectarán también los costos.

$$EAC = AC + ((BAC - EV) / (CPI \times SPI))$$

$$EAC = \$8.000 + ((\$10.000 - \$6.000) / (0,75 \times 0,86)) = \$14.202$$

$$ETC = EAC - AC = \$6.202$$

Se podría considerar cualquier otra proporción para ponderar los índices CPI y SPI. Por ejemplo, se podría tomar un 80% de CPI y un 20% del SPI. En este caso el cálculo sería:

$$EAC = AC + ((BAC - EV) / (80\% \times CPI + 20\% \times SPI))$$

$$EAC = \$8.000 + ((\$10.000 - \$6.000) / (0,6 + 0,172)) = \$13.181$$

$$ETC = EAC - AC = \$5.181$$

➤ **Proyección de costo basado en una nueva estimación**

Una forma más precisa, pero también más lenta y costosa, de estimar los costos a la conclusión sería de la siguiente forma:

$$EAC = AC + \text{Nueva estimación de los costos faltantes}$$

Si el equipo de proyecto cree que los CPI de cada actividad no concluida no son relevantes para proyectar el futuro, el costo estimado al finalizar sería el costo devengado hasta la fecha actual de medición más el presupuesto actualizado de las tareas faltantes.

En nuestro ejemplo podría estimarse el costo a la finalización de la siguiente forma:

Actividad	AC	ETC	Explicación
1. Diseño	\$2.000	\$0	Ya está finalizada.
2. Construcción	\$6.000	\$6.300	Aumentará el costo de materiales
3. Pruebas	?	\$1.200	Aumentó el costo de la mano de obra
Total	\$8.000	\$7.500	\$15.500 = EAC

**Índice de desempeño del trabajo por completar (TCPI)**

TCPI: to conclude performance index

Este índice mide la relación entre lo que falta trabajar (BAC - EV) y los fondos restantes (BAC - AC). Indica la eficiencia de costos necesaria para alcanzar el BAC (o el EAC).

$$TCPI = (BAC - EV) / (BAC - AC)$$

$$TCPI = (\$10.000 - \$6.000) / (\$10.000 - \$8.000) = \$4.000 / \$2.000 = 2$$

La interpretación de este indicador sería que me falta trabajar por un valor equivalente a \$4.000 y solamente me queda un presupuesto de \$2.000. El índice 2 significa que me falta un 100% ( $2 - 1 = 1 = 100\%$ ) adicional de los fondos restantes, o sea \$2.000 incrementales, para poder completar el 100% del trabajo que falta en función del plan original.

En otras palabras, debo mejorar la eficiencia de costos, o la productividad, para poder gastar los \$10.000 planificados originalmente. En este ejemplo, con los fondos disponibles de \$2.000 debería incrementar la productividad en un 100% (poder producir por valor de \$4.000); o deberíamos ahorrar \$2.000 del trabajo total a realizar de \$4.000 para finalizar el trabajo (el 100% de los \$2.000 que me quedan)

Si la empresa afirma que será imposible cumplir con el BAC, podría aprobar un nuevo EAC como valor más probable del costo estimado del proyecto. Si se estima, por ejemplo, un EAC de \$15.500, el TCPI quedaría modificado de la siguiente forma:

$$TCPI = (BAC - EV) / (EAC - AC)$$

$$TCPI = (\$10.000 - \$6.000) / (\$15.500 - \$8.000) = \$4.000 / \$7.500 = 0,5333$$

Falta trabajar \$4.000 y tenemos un presupuesto restante de \$7.500. El índice 0,53 significa que sobra un 46,66% ( $0,5333 - 1 = 0,4666 = 46,66\%$ ) de los fondos restantes, o sea \$3.500, para poder completar el 100% del trabajo pendiente. Por lo tanto, tenemos holgura para gestionar el saldo restante sin que el proyecto termine gastando más que los \$15.500 aprobados.

☝ *TCPI > 1: malo. Tenemos que mejorar la eficiencia para no exceder el presupuesto original.*

☝ *TCPI < 1: bueno. Tenemos holgura para gastar más sin que esto genere un exceso en el costo total del proyecto.*

😊 *Que les hubiera costado a los amigos que inventaron esta fórmula del TCPI cambiar denominador por numerados para que sigamos con la reglita nemotécnica que cuando se trata de valor ganado, > 1 es bueno y < 1 es malo.*



 **Ejercicio 7.3 – Gestión del valor ganado – Construcción**

El presupuesto estimado de tu próximo proyecto es el siguiente:

Actividad / Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
1. Estudio Mercado	40	20							60
2. Definir Estrategia			40						40
3. Construir local				100	100	100	400		700
4. Equipamiento								200	200
<b>Total</b>	40	20	40	100	100	100	400	200	1000
Línea base									

Hasta el mes 6 los costos reales devengados fueron los siguientes:

Actividad / Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
1. Estudio Mercado	40	30							70
2. Definir Estrategia			40						40
3. Construir local				100	150	200			450
4. Equipamiento									
<b>Total</b>	40	30	40	100	150	200			560
Acumulado									

Hasta el mes 6 el porcentaje de avance del proyecto fue el siguiente:

Actividad / Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
1. Estudio Mercado	50%	100%	100%	100%	100%	100%			100%
2. Definir Estrategia			100%	100%	100%	100%			100%
3. Construir local				20%	40%	60%			60%
4. Equipamiento						0%			0%
<b>Valor ganado</b>									
1. Estudio Mercado									
2. Definir Estrategia									
3. Construir local									
4. Equipamiento									
<b>Total</b>									

- Analiza los desvíos de costo total del proyecto al final del mes 6.
- Analiza los desvíos del cronograma total del proyecto al final el mes 6.
- Proyecta el costo total al finalizar el proyecto y la variación de costos a la finalización (VAC: variance at complete).
- Calcula el TCPI.

 Dedicar 15 minutos a resolver este ejercicio

**Respuesta ejercicio 7.3**

Valor planificado (PV)

Actividad / Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
TOTAL	40	20	40	100	100	100	400	200	1000
Línea base = PV	40	60	100	200	300	400	800	1000	

Costo real (AC)

Actividad / Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
TOTAL	40	30	40	100	150	200	?	?	560
Acumulado = AC	40	70	110	210	360	560	?	?	

Valor ganado (EV)

Actividad / Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	PV
1. Estudio Mercado	50%	100%	100%	100%	100%	100%			\$60
2. Definir Estrategia			100%	100%	100%	100%			\$40
3. Construir local				20%	40%	60%			\$700
4. Equipamiento						0%			\$200
<b>Valor ganado</b>									
1. Estudio Mercado	30	60	60	60	60	60			
2. Definir Estrategia			40	40	40	40			
3. Construir local				140	280	420			
4. Equipamiento						0			
Total = EV	30	60	100	240	380	520			

a) Desvíos de costo total del proyecto al final del mes 6:

$$CV = EV - AC = \$520 - \$560 = -\$40$$

Ineficiencia. Se han gastado \$40 más de lo trabajado.

$$CPI = EV / AC = \$520 / \$560 = 0,93$$

Por cada peso gastado se ha trabajado \$0,93

b) Desvíos del cronograma total del proyecto al final el mes 6

$$SV = EV - PV = \$520 - \$400 = \$120$$

El proyecto va rápido. Se trabajó \$120 más que lo planificado.

$$SPI = EV / PV = \$520 / \$400 = 1,3$$

c) Costo total al finalizar el proyecto suponiendo que se mantiene la misma ineficiencia:

$$EAC = BAC / CPI = \$1.000 / 0,93 = \$1.075$$

$$VAC = BAC - EAC = \$1.000 - \$1.075 = -\$75$$

Se estima gastar \$75 más que lo presupuestado originalmente.

$$d) TCPI = (BAC - EV) / (BAC - AC) = (\$1000 - \$520) / (\$1000 - \$560)$$

$$TCPI = \$480 / \$440 = 1,091$$

Es necesario un ahorro de costos del 9,1% (\$40) para cumplir con el presupuesto original de \$1000. O sea, debo realizar los \$480 restantes solamente con \$440.

 **Ejercicio 7.4 – Gestión del valor ganado – Proyecto Pinitos**

Te han encomendado plantar 4 pinos. La duración estimada para finalizar cada pino es de 1 día, con un costo estimado de \$100 por pino.

No podrás implementar la ejecución rápida de actividades, por lo que podrás plantar un pino, sólo si ya fue plantado su pino predecesor.

El informe del proyecto al finalizar el tercer día es el siguiente:

<b>Plan</b>	↑	↑	↑	↑
	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4
Costo s/ plan	\$100	\$100	\$100	\$100
<b>Real</b>	↑	↑	↑	
Avance	100%	100%	40%	0%
Costo real	\$100	\$120	\$30	

Como se puede observar, plantar el pino 2 finalizó más tarde de lo previsto, lo que postergó el inicio del tercer pino. Al finalizar el tercer día, el pino 3 tiene solamente un 40% de avance.

Completa la Tabla a continuación con el estado del proyecto.

Indicador	Cálculo	Respuesta	Significado
PV			
EV			
AC			
BAC			
CV			
CPI			
SV			
SPI			
TCPI			
EAC			
ETC			
VAC			

 Dedicar 10 minutos a resolver este ejercicio

**Respuesta ejercicio 7.4**

Indicador	Cálculo	Respuesta	Significado
PV	$PV1 + PV2 + PV3$	\$300	Deberíamos trabajar por un valor de \$300
EV	$100\% \times PV1 + 100\% \times PV2 + 40\% \times PV3$	\$240	Del trabajo total ya hemos completado \$240
AC	$AC1 + AC2 + AC3$	\$250	Llevamos gastado \$250
BAC	PV total	\$400	El presupuesto total es de \$400
CV	$EV - AC$	-10,00	Hemos gastado \$10 más de lo trabajado
CPI	$EV / AC$	0,96	Sólo obtenemos \$0,96 por cada \$ invertido
SV	$EV - PV$	-60,00	El proyecto va lento
SPI	$EV / PV$	0,80	Sólo hemos avanzado un 80% de lo planificado
TCPI	$(BAC - EV) / (BAC - AC)$	$160/150 = 1,067$	Debo mejorar la eficiencia de costos en 6,7% para gastar \$400
EAC	$BAC / CPI$	416,67	El costo estimado al finalizar es de \$416,67
ETC	$EAC - AC$	166,67	Falta gastar \$166,67 para finalizar el proyecto
VAC	$BAC - EAC$	-16,67	Se estima gastar \$16,67 más de lo presupuestado

**Resumiendo la Gestión del valor ganado**

Nombre	Fórmula	Interpretación
Variación del costo (CV)	$EV - AC$	> 0 Eficiente < 0 Ineficiente
Variación del cronograma (SV)	$EV - PV$	> 0 Acelerado < 0 Lento
Índice de desempeño del costo (CPI)	$EV / AC$	Por cada \$ gastado trabajamos \$ ___
Índice de desempeño del cronograma (SPI)	$EV / PV$	Estamos progresando a un ___% de lo planeado
Índice de desempeño del trabajo por completar (TCPI)	$(BAC - EV) / (BAC - AC)$	Cuánto debo disminuir los fondos restantes para cumplir con el BAC
Estimación a la conclusión (EAC)	$BAC / CPI$	Cuánto costará el proyecto al finalizar
Estimación hasta la conclusión (ETC)	$EAC - AC$	Cuánto más costará el proyecto
Variación a la conclusión (VAC)	$BAC - EAC$	Diferencia entre presupuesto y lo que espero gastar

**?** El CPI de un proyecto agrícola es de 1.4 y el SPI es de 0.8. Esto significa que estamos produciendo \$1.4 por cada dólar invertido. Sin embargo, sólo estamos a un 80% de donde deberíamos estar según el plan. ¿Qué es lo mejor que debería hacer?

- A. Utilizar menos recursos para bajar costos
- B. Informar al cliente que el proyecto está retrasado
- C. Compresión del cronograma
- D. Ejecución rápida

 Aproximadamente 5 preguntas del examen incluyen cálculos de valor ganado y otras 5 preguntas requieren conocer los conceptos de la gestión del valor ganado.

Respuesta:

Alternativa	Explicación
A	Falso. Al ser el CPI mayor que 1, no hay un problema de costos.
B	Podría ser verdadero si no existieran la opción C y D.
C	Verdadero. Como el CPI es positivo, se podrían incrementar los costos para una compresión y así acelerar el proyecto.
D	Podría ser si no existiera la opción C, ya que con la ejecución rápida se agregan riesgos al proyecto.

En la tabla a continuación se presenta un ejemplo con el estado de avance de un proyecto utilizando la gestión del valor ganado.

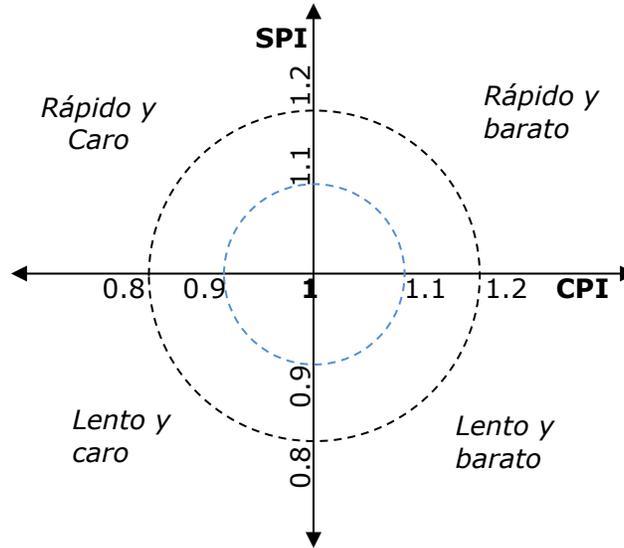
**Informe de avance del Proyecto**

EDT	PLAN	ACTUAL		COSTO			CRONOGRAMA		
	PV	EV	AC	CV	CV / EV	CPI	SV	SV / PV	SPI
1	10	10	12	-2	-20%	0,83	0	0%	1
2	20	25	15	10	40%	1,67	5	25%	1,25
3	40	30	45	-15	-50%	0,67	-10	-25%	0,75
Total	70	65	72	-7	-11%	0,90	-5	-7%	0,93



Otro informe gráfico que suele ser útil para indicar la evolución del cronograma y los costos se presenta en el gráfico a continuación.

**Avance de tiempo y costo**



 **Ejercicio 7.5 – Informe de desempeño**

Complete las celdas en blanco del "Project SUDOKU" en la Tabla a continuación e interprete los resultados.

EDT	PLAN	ACTUAL		COSTO			CRONOGRAMA		
	PV	EV	AC	CV	CV/EV	CPI	SV	SV/PV	SPI
Planificación		30	25	5			0		
Construcción	100		100			0,80			
Pruebas	20	10			0%				0,5
Total									

 Dedicar 15 minutos a resolver este ejercicio repasando bien las fórmulas de la gestión del valor ganado e interpretando los resultados.



**Respuesta ejercicio 7.5**

EDT	PLAN	ACTUAL		COSTO			CRONOGRAMA		
	PV	EV	AC	CV	CV/EV	CPI	SV	SV/PV	SPI
Planificación	30	30	25	5	17%	1,2	0	0%	1
Construcción	100	80	100	-20	-25%	0,8	-20	-20%	0,8
Pruebas	20	10	10	0	0%	1	-10	-50%	0,5
Total	150	120	135	-15	-12,5%	0,89	-30	-20%	0,8

*Actividad Planificación*

- CV = 5, ahorro de \$5 en relación a lo planificado para el trabajo realizado. \$5 en relación al EV realizado de \$30 representa un ahorro de 17%.
- CPI = 1,2. Ahorro de 20% en relación a lo gastado (\$5 / \$25).
- EV = PV, implica SV = 0 y SPI = 1. Seguramente esa actividad ya ha finalizado.

*Actividad Construcción*

- CV = -20. Sobrecosto de \$20 en relación a lo planificado, o sea un 25% en exceso (\$20 / \$80).
- CPI = 0,8. Sobrecosto de 20% en relación a lo gastado (\$20 / \$100).
- SPI = 0,8. Se ha trabajado un 20% menos que lo planificado, por lo que la actividad está retrasada.

*Actividad Pruebas*

- CV = 0 o CPI = 1. Se gastó igual a lo estimado en el plan original.
- SPI = 0,5. Se ha trabajado un 50% menos que lo planificado, por lo que la actividad está retrasada.

*Proyecto general*

- Análisis del costo: se ha gastado \$15 más de lo que debería haber gastado en función del trabajo realizado, lo que representa un 12,5% de sobrecosto.
- Análisis del cronograma: se ha trabajado \$30 (o 20%) menos de lo que se había planificado, lo que representa un retraso.



### Cronograma Ganado (Earned Schedule)

El análisis del valor ganado presentado en las secciones previas se utiliza en la gestión de proyectos desde 1960.

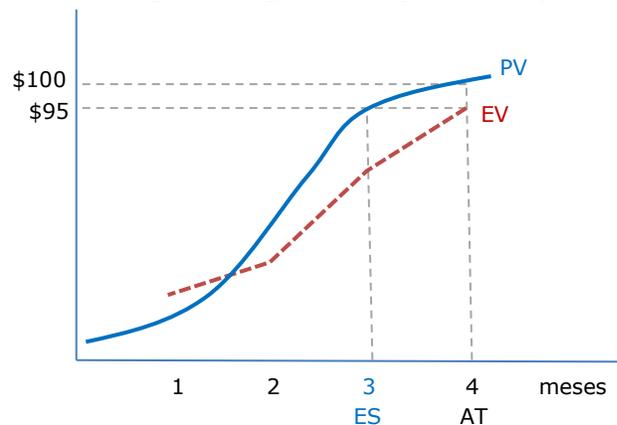
Los indicadores relacionados con la variación de costos (CV, CPI, ETC, TCPI) han demostrado ser una excelente herramienta para gestionar desvíos presupuestarios.

Sin embargo, los indicadores relacionados con los desvíos de tiempo (SV: variación del cronograma y SPI: índice de desempeño del cronograma) no son exactos para medir retrasos o adelantos. Además, tienen el problema de que cuando el proyecto o una actividad finaliza, el SV se hace 0 (SPI = 1). No importa si el proyecto terminó con retraso, al finalizar, esos indicadores siempre muestran que las actividades terminaron a término.

Se puede modificar la forma de cálculo del SV y SPI, mediante la técnica del "cronograma ganado" para eliminar los problemas del EVM tradicional. Para ello, vamos a analizar las variaciones del cronograma sobre la variable tiempo, en lugar de medir diferencias de costos como se utiliza en la técnica del EVM. A los nuevos valores de SV y SPI modificados, los llamaremos  $SV_t$  y  $SPI_t$ .

Veamos un ejemplo analizando el gráfico a continuación. Al finalizar el mes 4 el PV = \$100 y el EV = \$95. Siguiendo la metodología tradicional del valor ganado, tenemos un SV = -5 (EV-PV = 95-100) y un SPI de 0,95 (EV/PV = 95/100). ¿Esto significa que el proyecto está retrasado en un 5% (1-0,95)? No!

#### Cronograma ganado (AT > ES)



Según el valor planificado, en el mes 3 deberíamos haber completado el trabajo de \$95 que hemos finalizado en el mes 4. Por lo tanto, al mes 4 el proyecto tiene un retraso de 1 mes, o sea está atrasado en un 25% (1 mes / 4 meses), lo que equivaldría a un  $SPI_t$  de 0,75.

$$SV_t = ES - AT = 3 - 4 = -1 \text{ (el proyecto está retrasado 1 mes)}$$

$$SPI_t = ES / AT = 3 / 4 = 0,75 \text{ (el proyecto tiene un retraso de 25\%)}$$

Donde:

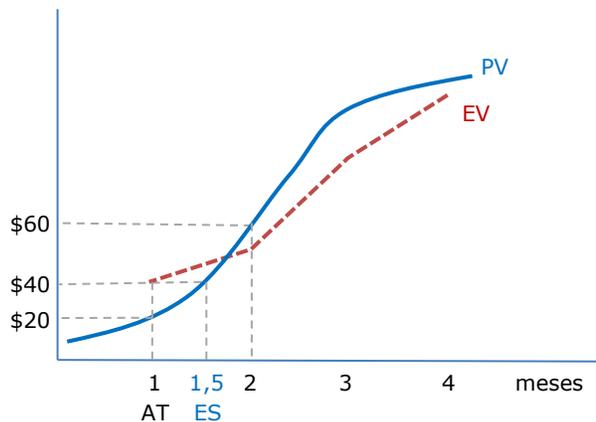
AT (Actual Time): tiempo actual de la medición

ES (Earned Schedule): partiendo del valor ganado (EV) al mes de medición, extrapolar cuál debería haber sido el valor planificado.

¿Cómo sería el análisis en aquellos casos que el proyecto esté adelantado en relación a su línea base?

Sigamos con el mismo ejemplo y analicemos los desvíos del primer mes. En el mes 1, el EV fue de \$40, pero según el valor planificado, ese trabajo debería haberse completado en el mes 1,5. Por lo tanto, el proyecto está 0,5 meses adelantado, o sea un 50% más rápido de lo estimado.

### Cronograma ganado (AT < ES)



$$SV_t = ES - AT = 1,5 - 1 = 0,5 \text{ (el proyecto está adelantado medio mes)}$$

$$SPI_t = ES / AT = 1,5 / 1 = 1,50 \text{ (proyecto 50\% más rápido que lo planificado)}$$

¿Cómo calculamos ES?

Haciendo cálculos aburridos con una extrapolación lineal o con plantillas que ya traen los cálculos armados<sup>19</sup>. ☺

$$ES = t + (EV_t - PV_t) / (PV_{t+1} - PV_t)$$

$$ES = 1 + (40 - 20) / (60 - 20) = 1,5$$

Cuidado! En aquellos casos que el  $EV_t$  sea menor que  $PV_t$  la fórmula de la extrapolación lineal debería cambiar a:  $ES = t-1 + (EV_t - PV_{t-1}) / (PV_t - PV_{t-1})$ .

<sup>19</sup> Walt Lipke. <http://www.earnedschedule.com/Calculator.shtml>

Y mejor no los aburro más con los ajustes en las fórmulas cuando el proyecto superó la fecha final estimada en la línea base y el  $PV_t$  es igual a  $PV_{t-1}$ . 😊

Conclusiones:

- ✓ Si  $SV_t$  es positivo,  $SPI_t$  es mayor que uno y el proyecto está adelantado.
- ✓ Si  $SV_t$  es negativo,  $SPI_t$  es menor que uno y el proyecto está retrasado.
- ✓ Para no complicarnos la vida con cálculos de extrapolaciones lineales, utilicemos alguna de las plantillas de cálculo pre-armadas. 😊

Por último, bajo el supuesto de que la eficiencia o ineficiencia acumulada en el pasado según el  $SPI_t$ , se podría mantener de manera similar en el futuro, podemos estimar el plazo de finalización del proyecto de la siguiente forma:

$$\text{Plazo estimado de finalización} = \text{Duración total} / SPI_t$$

Siguiendo con el ejemplo anterior, si la fecha estimada de la duración total del proyecto fueran 6 meses y al mes 4 el  $SPI_t$  es de 0,75, podemos proyectar que el proyecto podría finalizar en el mes 8 (6 / 0,75).

Esta fórmula se puede demostrar con la lógica de tres simple:

Si para hacer el trabajo de 3 meses ya llevamos trabajando 4 meses, ¿cuántos meses necesitaremos para hacer el trabajo total de 6 meses?

$$\begin{array}{r} 3 \quad \underline{\quad} \quad 4 \\ 6 \quad \underline{\quad} \quad x \\ x = (6 \times 4) / 3 = 8 \end{array}$$



**Ejercicio 7.6 – Cronograma ganado**

Volviendo a los datos del ejercicio 7.3, en la tabla a continuación se resumen los datos del valor ganado para análisis del cronograma.

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8
PV	40	60	100	200	300	400	800	1000
EV	30	60	100	240	380	520		
SV = EV - PV	-10	0	0	40	80	120		
SPI = EV / PV	0,75	1,00	1,00	1,20	1,27	1,30		

- a) ¿Cuál sería el  $SPI_t$  y  $SV_t$  del mes 6 en base a la técnica del cronograma ganado? Grafique e interprete los resultados.
- b) ¿Cuál sería la fecha estimada de finalización del proyecto?



Dedica 10 minutos a resolver este ejercicio.

❓ **Respuesta ejercicio 7.6**

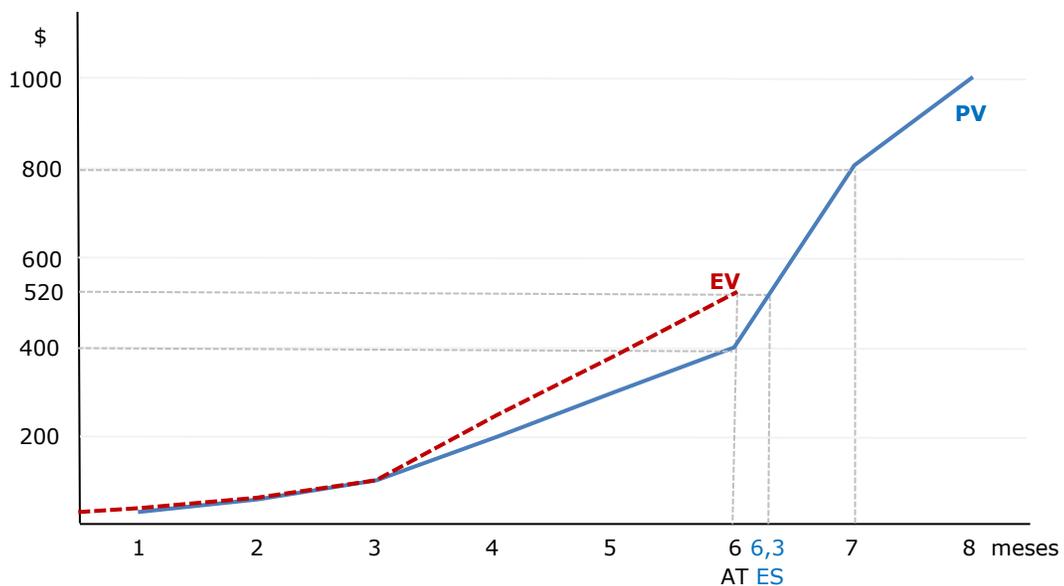
a) Cronograma ganado

$$ES = t + (EV_t - PV_t) / (PV_{t+1} - PV_t)$$

$$ES = 6 + (520 - 400) / (800 - 400) = 6 + 120/400 = 6,3$$

$$SV_t = ES - AT = 6,3 - 6 = 0,3 \text{ (Proyecto adelantado en 0,3 meses)}$$

$$SPI_t = ES / AT = 6,3 / 6 = 1,05 \text{ (Proyecto adelantado un 5\% en relación a su línea base)}$$



b) Fecha estimada de finalización

$$\text{Fecha estimada} = \text{Duración total} / SPI = 8 / 1,05 = 7,62$$

El proyecto podría finalizar 0,38 meses antes de la fecha estimada en la línea base.



## Indicadores financieros

Durante el desarrollo del Caso de Negocios (antes de la iniciación de un proyecto) se suelen utilizar indicadores financieros para justificar o descartar un proyecto de inversión, o para seleccionar entre alternativas de proyectos en un portafolio.

Además, durante el proceso de desarrollar el presupuesto de algunos proyectos de inversión, se suelen utilizar criterios financieros para evaluar la rentabilidad del proyecto.

Los indicadores financieros más utilizados en la formulación y evaluación de proyectos son:

- Valor neto actual (**VNA**)
- Tasa Interna de Retorno (**TIR**)
- Período de repago o Período de Recupero de la Inversión (**PRI**)
- Relación beneficio costo

 Ninguno de estos indicadores financieros se explica en la Guía del PMBOK®. Te podrían preguntar un par de preguntas conceptuales sobre criterios financieros.

No es objeto de este libro entrar en detalle sobre estos indicadores financieros.<sup>20</sup>

A continuación se explicará sintéticamente lo más importante de cada uno de ellos.

### ➤ Valor neto actual (VNA)

El Valor Neto Actual (VNA), o VAN (Valor actual neto) mide la rentabilidad del proyecto en moneda del día de hoy después de recuperar la inversión y el costo de oportunidad del dinero. La fórmula para calcular el VNA es la siguiente:

$$VNA = BN_0 + \frac{BN_1}{(1+i)} + \frac{BN_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{BN_n}{(1+i)^n}$$

Donde,

BN: Beneficio Neto

BN<sub>0</sub>: beneficio neto del momento 0 (inversión inicial).

i: tasa de interés o tasa de descuento

Un proyecto será rentable sólo si el valor actual del flujo de beneficios netos que genera es positivo.

<sup>20</sup> Para profundizar sobre indicadores financieros puede consultar el libro "Evaluación Financiera de Proyectos" de Pablo Lledó.

✎ *Regla de decisión utilizando el VNA:*  
*Si VNA > 0 => Proyecto rentable => Invertir*  
*Si VNA < 0 => Proyecto No rentable => No invertir*

El VNA mide, en moneda de hoy, cuánto más rico es el inversionista por invertir en el proyecto en lugar de hacerlo en su mejor alternativa.

Supongamos una empresa que puede invertir su dinero en proyectos que rinden un 8% anual. La formulación de un proyecto indica que se requiere una inversión de \$50.000 para obtener un VNA de \$10.000.

¿Conviene llevar a cabo este proyecto?

Siempre que el VNA sea positivo, desde el punto de vista financiero, conviene llevar a cabo el proyecto. El VNA de \$10.000 significa que el inversor recupera los \$50.000 y el 8% anual de \$50.000 durante la vida del proyecto (\$4000 por año); y además obtiene \$10.000 adicionales a moneda del día de hoy.

### ➤ **Tasa interna de retorno (TIR)**

La tasa interna de retorno es la tasa de descuento que hace el VNA igual a cero. Este indicador mide la rentabilidad del proyecto en términos porcentuales. Cuando la TIR es superior a la tasa de descuento (costo de oportunidad del dinero o tasa de interés), el proyecto es rentable.

✎ *Regla de decisión utilizando la TIR:*  
*Si TIR > tasa de interés => Invertir*  
*Si TIR < tasa de interés => No invertir*  
*Supuesto: Al principio flujos negativos y luego positivos*

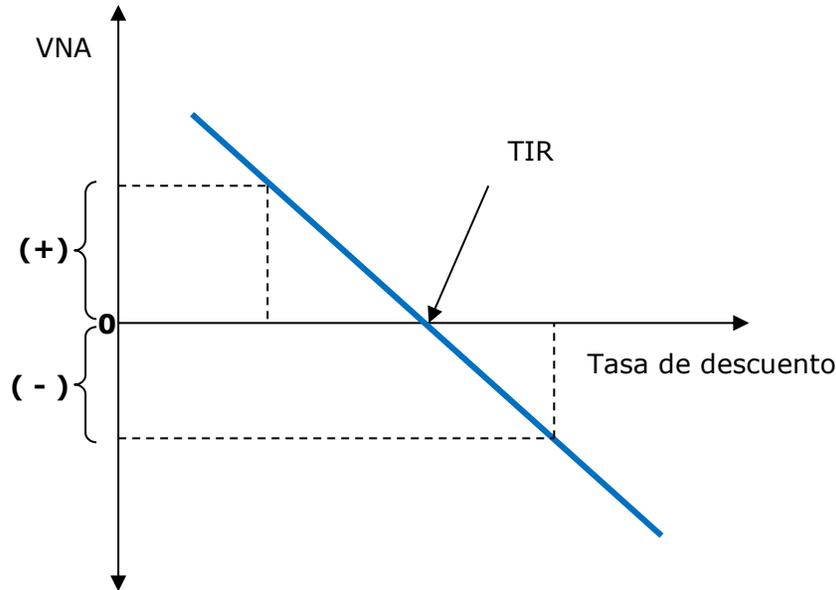
Una forma simple de calcular la TIR es con la herramienta Excel:

1. Construir el flujo de fondos neto del proyecto
2. Seleccionar los valores del flujo de fondos neto
3. Insertar / Funciones / Financieras / TIR
4. ¡Bingo! Tendrás el valor de la TIR.

😊 *¿Cómo se calcula la TIR de un proyecto?*  
*En la vida hay cosas que no tienen precio, para todo lo demás existe Excel.*

Por ejemplo, si un proyecto tiene una TIR del 15% anual y la mejor alternativa es colocar el dinero a una tasa del 10% anual, debería llevarse a cabo el proyecto.

### VNA y TIR



Si aumenta la tasa de descuento el VNA disminuye

### **Ejercicio 7.7 – VNA y TIR**

Quieres seleccionar entre dos proyectos de inversión. El flujo de fondos neto de cada proyecto se presenta en las tablas a continuación.

#### Proyecto Norte

Proyecto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
NORTE	-140.000	7.000	20.000	25.000	60.000	90.000

#### Proyecto Sur

Proyecto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
SUR	-140.000	61.000	52.000	44.000	15.000	10.000

- ¿Qué decisión deberías tomar si el retorno mínimo que le exigen a tus proyectos es del 10% anual?
- ¿Cómo cambia la decisión si la tasa de descuento exigida a tus inversiones es sólo del 5% anual?
- ¿Cuál es la tasa interna de retorno de cada proyecto?

Dedicar 10 minutos a resolver este ejercicio.

❖ **Respuesta ejercicio 7.7**

a) VNA de cada proyecto con una tasa de descuento del 10% anual:

$$\text{VNA Norte} = -140.000 + \frac{7.000}{1,1} + \frac{20.000}{1,1^2} + \frac{25.000}{1,1^3} + \frac{60.000}{1,1^4} + \frac{90.000}{1,1^5}$$

$$\text{VNA Norte} = \$-1.461$$

$$\text{VNA Sur} = -140.000 + \frac{61.000}{1,1} + \frac{52.000}{1,1^2} + \frac{44.000}{1,1^3} + \frac{15.000}{1,1^4} + \frac{10.000}{1,1^5}$$

$$\text{VNA Sur} = \$7.942$$

El Proyecto Norte no es rentable porque pierdo \$1.461. No lo debería realizar aunque sea la única alternativa.

El Proyecto Sur es rentable, gana \$7.942, luego de recuperar la inversión de \$140.000 y el 10% de \$140.000 durante 5 años. Ergo, invertir en el proyecto Sur es la mejor alternativa.

b) VNA de cada proyecto con una tasa de descuento del 5% anual:

$$\text{VNA Norte} = -140.000 + \frac{7.000}{1,05} + \frac{20.000}{1,05^2} + \frac{25.000}{1,05^3} + \frac{60.000}{1,05^4} + \frac{90.000}{1,05^5}$$

$$\text{VNA Norte} = \$26.283$$

$$\text{VNA Sur} = -140.000 + \frac{61.000}{1,05} + \frac{52.000}{1,05^2} + \frac{44.000}{1,05^3} + \frac{15.000}{1,05^4} + \frac{10.000}{1,05^5}$$

$$\text{VNA Sur} = \$23.445$$

El Proyecto Norte es rentable, gana \$26.283, luego de recuperar la inversión de \$140.000 y el 5% de \$140.000 durante 5 años.

El Proyecto Sur es rentable, gana \$23.445, luego de recuperar la inversión de \$140.000 y el 5% de \$140.000 durante 5 años.

Dado que ambos proyectos tienen un VNA positivo utilizando una tasa de descuento del 5%, elijo el proyecto Norte por ser el más rentable.

c) ¿Cuál es la tasa interna de retorno de cada proyecto?

Utilizando el Excel o una calculadora financiera, se obtiene lo siguiente:

$$\text{TIR Proyecto Norte} = 9,704\% \text{ anual}$$

$$\text{TIR Proyecto Sur} = 12,933\% \text{ anual}$$

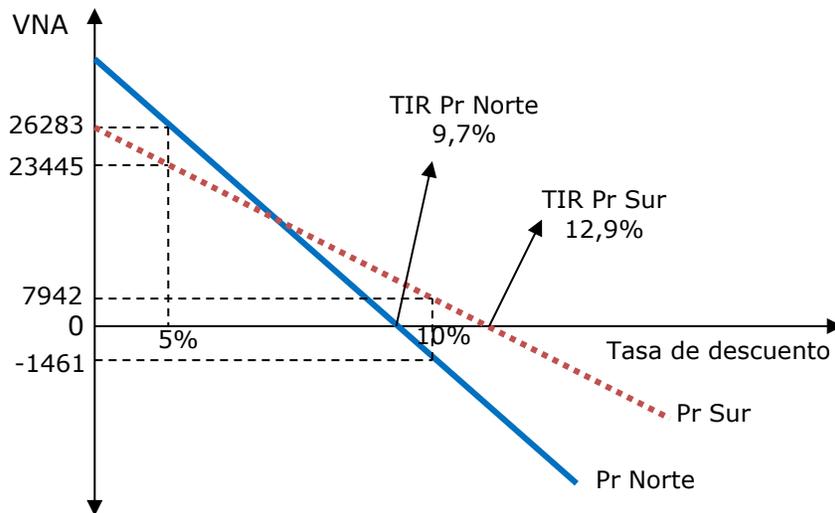
Se observa que la TIR de Norte es inferior a la TIR de Sur, entonces se podría pensar que el Proyecto Sur es mejor que el Norte. Sin embargo, para saber qué proyecto es más rentable hay que calcular el VNA.

Por ejemplo, para una tasa de descuento del 10% anual el Proyecto Sur resultó ser mejor que Norte, mientras que para una tasa de descuento del 5% anual, el Proyecto Norte es más rentable que Sur.

La TIR es la tasa de descuento que hace el VNA igual a cero. Demostración:

$$\text{VNA Norte} = -140.000 + \frac{7.000}{1,09704} + \frac{20.000}{1,09704^2} + \frac{25.000}{1,09704^3} + \frac{60.000}{1,09704^4} + \frac{90.000}{1,09704^5} = 0$$

$$\text{VNA Sur} = -140.000 + \frac{61.000}{1,12933} + \frac{52.000}{1,12933^2} + \frac{44.000}{1,12933^3} + \frac{15.000}{1,12933^4} + \frac{10.000}{1,12933^5} = 0$$



*✎ La TIR no es un buen indicador para seleccionar entre proyectos. Sin embargo, al momento de rendir el examen, si no dispones de información sobre el VNA, deberías suponer que el proyecto de mayor TIR es el mejor.*



### **Ejercicio 7.8 – Selección de proyectos según VNA**

Según los datos de la tabla, ¿qué proyecto seleccionarías como el mejor?

Proyecto	Inversión (\$)	VNA (\$)
A	100	100
B	50	80
C	30	30
D	20	20
E	60	-20



Dedica 5 minutos a resolver este ejercicio

### ❖ Respuesta ejercicio 7.8

Para responder qué proyecto es el mejor necesitamos mayor información sobre la tipología de proyectos y la restricción presupuestaria.

- a) Suponiendo proyectos independientes sin restricciones de fondos para invertir, deberíamos realizar todos aquellos proyectos con VNA positivo (A, B, C, D) y no invertir en el proyecto E por tener un VNA negativo.
- b) Suponiendo proyectos independientes pero con un presupuesto limitado de \$100, deberíamos evaluar las distintas combinaciones de proyectos que maximicen la sumatoria de sus respectivos VNA. En este ejemplo, convendría invertir los \$100 en los proyectos B, C y D para tener un VNA de \$130 (\$80 de B + \$30 de C + \$20 de D).
- c) Suponiendo proyectos excluyentes entre sí y no repetibles, o sea, si se realiza uno no se puede llevar a cabo otro, y no habiendo restricción de capital para invertir, deberíamos seleccionar el proyecto de mayor VNA (proyecto A).

¿Te gusta más el proyecto B porque la relación VNA sobre inversión es mejor que en el proyecto A?

Te olvidaste que el VNA ya tiene en cuenta el recupero de la inversión, por lo tanto deberías elegir A para obtener un VNA de \$100 adicionales al recupero de la inversión, en lugar de B donde solo ganarías \$80.

### ➤ **Período de repago o período de recupero de la inversión (PRI)**

El período de repago mide el número de años que se necesitarán para que los beneficios netos amorticen la inversión. En otras palabras, el PRI indica en cuánto tiempo se recupera la inversión.

Según los datos de la tabla a continuación, ¿Qué proyecto seleccionarías?

Proyecto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	PRI (años)
A	-5000	2000	3000	3000	2
B	-5000	5000	0	0	1
C	-5000	4000	1000	5000	2

¿Te gustó el proyecto B porque su PRI es más corto?

¡Cuidado! El proyecto B, tendrá un VNA negativo, sea cuál sea la tasa de descuento.

El PRI es un criterio muy utilizado, todo empresario quiere saber en cuántos años estima que recuperará su inversión. No existe un criterio definido que

mencione cuál debería ser el PRI óptimo de un proyecto. Por ejemplo, en proyectos de gran cambio tecnológico se exigen PRI cortos (1 o 2 años), mientras que en proyectos agrícolas pueden ser razonables PRI de 10 o 30 años.

¿Cuánto tiempo esperar un bosque para poder talarlo? ¿Cuántos años debo añejar un ron para salir al mercado?

Una vez más la respuesta de siempre es *¡Depende!*

*✎ El PRI que se exige a los proyectos para realizar una inversión es un criterio muy arbitrario.*

No debemos seleccionar un proyecto por su PRI sin evaluar antes su VNA. Volviendo al ejemplo presentado más arriba, si la tasa de descuento es del 10% anual, en la tabla a continuación agregamos el VNA de cada alternativa.

Proyecto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	PRI	VNA (\$)
A	-5000	2000	3000	3000	2	1.551
B	-5000	5000	0	0	1	-\$455
C	-5000	4000	1000	5000	2	3.219

Como se puede observar, el proyecto B recupera la inversión en un año, pero sería un mal proyecto porque su VNA es negativo. Por su parte, tanto en el proyecto A como C, la inversión se recupera en dos años, pero el VNA de C es mejor que el de A.

*✎ El PRI no es un buen indicador para seleccionar entre proyectos. Sin embargo, al momento de rendir el examen, si no dispones de información sobre el VNA o la TIR, deberías suponer que el proyecto de menor PRI es el mejor.*

### ➤ Relación beneficio costo

La relación beneficio-costos (B/C) consiste en dividir el valor actual de los beneficios por el valor actual de los costos (incluyendo la inversión inicial).

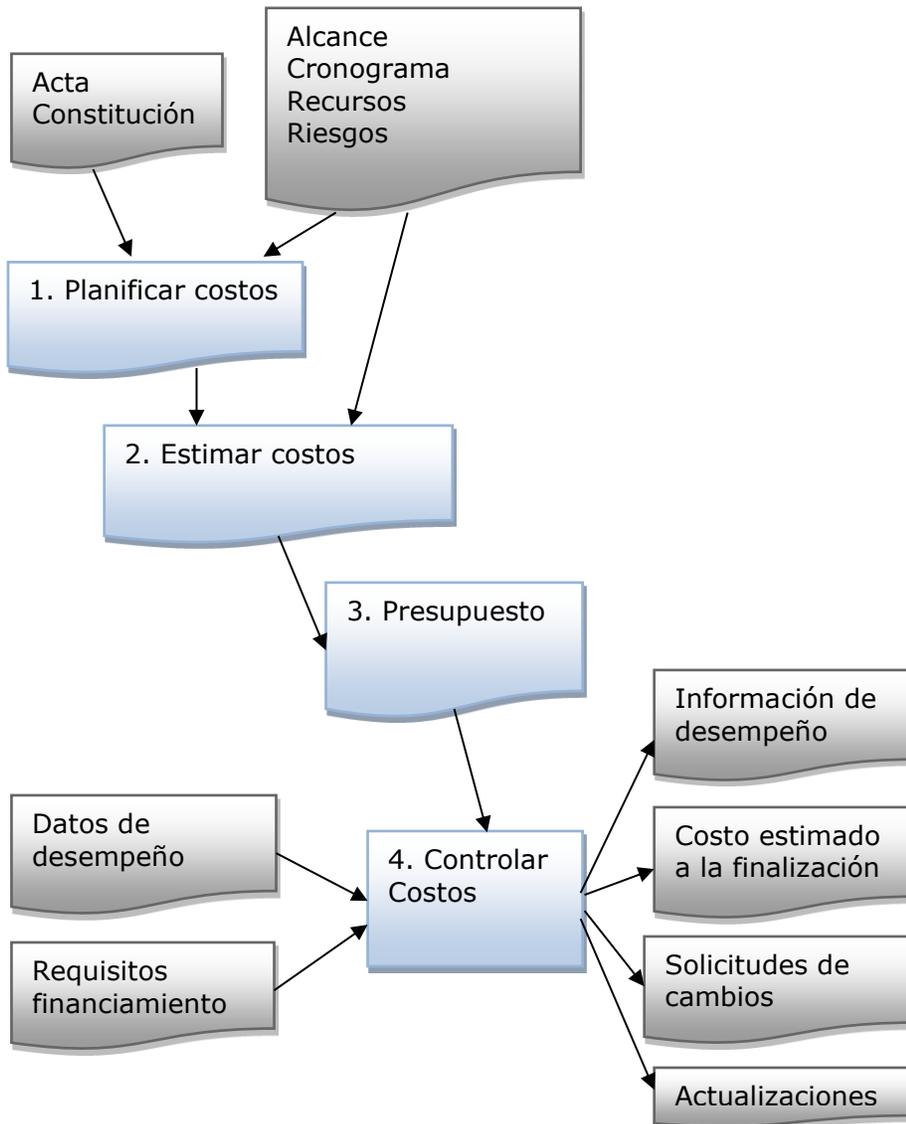
*✎ Regla de decisión utilizando la relación B/C:  
Si  $B/C > 1 \Rightarrow$  Invertir (el VNA es positivo)  
Si  $B/C < 1 \Rightarrow$  No invertir (el VNA es negativo)*

La relación B/C suele ser muy utilizada en proyectos de economía de la salud y en proyectos sociales. Este indicador lleva a la misma toma de decisiones que al utilizar el VNA.

## Resumiendo la gestión de los costos

En el gráfico a continuación se resumen las principales entradas, salidas e interrelaciones de los procesos de gestión de los costos.

### Integrando la gestión del costo



**Examen 7 – Costo**

**Cantidad de preguntas:** 20  
**Tiempo para responder:** 24 minutos  
**Puntaje para aprobar:** 75% (15 respuestas correctas)

1. Usted ha sido asignado como director de proyecto y debe calcular el presupuesto para un proyecto de asesoramiento tributario para un Cliente de la industria automotriz. ¿Cuál de las siguientes consignas es FALSA?
  - A. La reserva de gestión se tiene en cuenta en los cálculos del valor ganado
  - B. El presupuesto del proyecto generalmente incluye una reserva para contingencias
  - C. La cuenta de control estará a un nivel de jerarquía superior a los paquetes de trabajo
  - D. El presupuesto del proyecto puede incluir una reserva de gestión para imprevistos
  
2. En su empresa necesitan comprar un equipo electrógeno para suplir aquellos períodos de corte de luz. Van a comprar un equipo por \$4.000 que durará 15 años, si se realiza un uso normal y mantenimiento adecuado. La vida útil contable de ese tipo de activos es de 5 años. Si la empresa aplica un método de depreciación lineal, ¿Cuál será la depreciación que podrá descontar anualmente del impuesto a las ganancias?
  - A. \$266,66
  - B. \$400,00
  - C. \$800,00
  - D. Falta información para responder
  
3. Un proyecto finaliza con la entrega de un tren de alta velocidad a un Cliente europeo. Los costos operativos y de mantenimiento que enfrentará el Cliente, son considerados como:
  - A. Costos prorrateados
  - B. Costos variables
  - C. Costos hundidos
  - D. Costos del ciclo de vida
  
4. Según la siguiente Tabla deberá contestar las preguntas 4 a 6. ¿Cuál será el valor neto actual del proyecto si la tasa de descuento es del 12% anual?

Fin de año	Ingresos	Egresos
0	0	100
1	50	40
2	100	20
3	120	20

- A. \$43,88
- B. \$90,00
- C. \$190,00
- D. \$270,45

5. Según la información de la pregunta 4, ¿Cuál es la tasa interna de retorno de ese proyecto?
  - A. 5,7%
  - B. 10,8%
  - C. 12,0%
  - D. 30,3%
  
6. Según la información de la pregunta 4, ¿Cuál es el período de recupero de la inversión?
  - A. 3 años
  - B. 2 años
  - C. 1 año
  - D. Falta información para poder contestar
  
7. El director del proyecto junto a su equipo establecieron la línea base de un proyecto agrícola en \$105 millones y un plazo estimado de 3 años. ¿En qué caso sería aceptable cambiar la línea base cuando el proyecto esté en ejecución?
  - A. La empresa contratista ha incrementado su presupuesto para la gestión de calidad en un 50%
  - B. La productividad en el departamento de ingeniería está siendo un 30% inferior a lo esperado
  - C. El cliente y el patrocinador han autorizado un cambio en el alcance del proyecto por \$25.000
  - D. El índice de precios mayoristas de varios insumos que utiliza el proyecto ha incrementado un 45%
  
8. Una forma simple y rápida para calcular la estimación hasta la conclusión (EAC) del proyecto, sería tomar el presupuesto hasta la conclusión (BAC) y luego dividirlo por:
  - A. Variación del costo
  - B. Índice de desempeño del costo
  - C. Índice de desempeño del trabajo por completar
  - D. Índice de desempeño del cronograma
  
9. A usted le han encargado que plante 10 pinos a más tardar para 15 de diciembre. El valor planificado para cada pino es de \$5, por lo que el presupuesto total asciende a \$50. El 15 de diciembre todos los pinos fueron plantados a un costo de \$40. ¿Cuál será el índice de desempeño del cronograma según el EVM?
  - A. 1,25
  - B. 0
  - C. 0,80
  - D. 1
  
10. Usted está controlando los costos de un proyecto que supera los 20 millones de dólares, el principal resultado que obtendrá de este proceso será:
  - A. Presupuesto
  - B. Costo estimado a la conclusión
  - C. Requisitos de financiamiento
  - D. Costos estimados de las actividades

11. Usted es el director de proyecto en una empresa de producción textil. Generalmente sus proyectos terminan gastando más de lo presupuestado y demorando más de lo que se esperaba. Por tal motivo, ha decidido mejorar los procesos de planificación, monitoreo y control. ¿Qué herramienta utilizará para evaluar la eficiencia en el progreso del cronograma?
- Variación del cronograma
  - Diagrama de Gantt
  - Índice de desempeño del cronograma
  - Estimación hasta la conclusión
12. Un proyecto para el transporte y distribución de energía eléctrica está informando un índice de desempeño del costo de 0,72. Podríamos decir que:
- El proyecto obtiene \$0,72 por cada dólar gastado
  - Se espera que el costo total del proyecto sea un 72% superior al valor planificado
  - El proyecto está un 28% por debajo del valor planificado
  - El proyecto ha realizado sólo un 72% de lo planificado
13. Usted quiere realizar un viaje en su automóvil desde Mendoza, la tierra del sol y del buen vino, hasta Buenos Aires. Conoce que la distancia a recorrer es de 1.100 km, que el precio actual de la gasolina es de \$1 y que su vehículo consume 10 litros cada 100 km. Con esta información decide estimar el costo en combustible de ese viaje. ¿Qué técnica de estimación estaría utilizando?
- Por orden de magnitud (ROM)
  - Paramétrica
  - Análoga
  - Definitiva
14. Usted debe seleccionar entre el portafolio de proyectos que figuran en la tabla a continuación y tiene el dinero para invertir en cualquier proyecto. Estos proyectos son excluyentes entre sí y una vez que finalicen no pueden repetirse. ¿Qué alternativa es la más conveniente?

Proyecto	Inversión	VNA	Duración (años)
A	100	50	5
B	50	100	4
C	200	200	10
D	100	20	1

- Proyecto A
  - Proyecto B
  - Proyecto C
  - Proyecto D
15. El valor planificado para la actividad A es de \$600, está completa en un 80% y su costo real es de \$550. La actividad B había planificado un valor de \$300, el avance real es del 60% y su costo real asciende a \$350. Por último, la actividad C con un valor planificado de \$200, ya ha finalizado y su costo real fue de \$300. El presupuesto total del proyecto es de \$1100. ¿Cuál es el índice de desempeño del costo (CPI)?
- 1,3953
  - 0,7167
  - 1,2791
  - 0,7818

16. Un proyecto tiene un avance del 60% en su tercer mes de ejecución. El presupuesto estimado a la finalización es de \$1000. Al finalizar el mes 3, el valor planificado es de \$500, el valor ganado \$600 y el costo actual \$750. ¿Cuál es el índice de desempeño del trabajo por completar (TCPI)?
- A. 0,625  
 B. 0,8  
 C. 2  
 D. 1,6
17. Usted recibe el siguiente reporte con información de avance del proyecto. La alta gerencia le solicita que envíe un reporte explicando el adelanto del proyecto al mes 4, utilizando la técnica del cronograma ganado. ¿Qué diría ese informe?

Mes	1	2	3	4	5	6
PV	40	60	100	200	300	400
EV	30	60	100	240		
SV = EV - PV	-10	0	0	40		
SPI = EV / PV	0,75	1,00	1,00	1,20		

- A. El cronograma está adelantado en un 20%  
 B. El cronograma tiene un adelanto de 40 días  
 C. El cronograma tiene un adelanto de 1,2 meses  
 D. El cronograma está adelantado en un 10%
18. Su proyecto está muy próximo a finalizar. El presupuesto total estimado para el proyecto fue de \$100.000. En el último reporte de avance del proyecto le comunican que el costo actual es de \$70.000 y el valor planificado a esa fecha era de \$95.000. Por otro lado, el valor ganado a esa fecha es de \$40.000. Los expertos estiman que el costo del trabajo restante se mantendrá según el presupuesto original de la línea base. ¿Cuál será el costo estimado a la conclusión del proyecto (EAC)?
- A. \$60.000  
 B. \$130.000  
 C. \$100.000  
 D. \$175.000
19. Usted es el director de un proyecto de inteligencia artificial para comprender consultas de chat y responder a clientes en tiempo real a través de un chat box. El proyecto está sujeto a cambios de alcance permanentes, por lo que se dificulta estimar un presupuesto total. Están trabajando con un ciclo de vida iterativo incremental. El patrocinador le ha solicitado que antes de comenzar con cada iteración, el presupuesto de esa iteración debe ser definitivo y muy preciso. ¿Cuál de las siguientes técnicas utilizará para elaborar esos presupuestos?
- A. Estimación Ascendente  
 B. Estimación Paramétrica  
 C. Estimación ROM  
 D. Estimación Análoga

20. Walter Dron está dirigiendo un proyecto para enviar pequeños dispositivos voladores a otros planetas. Walter reunió a un panel de expertos para estimar los costos de ese proyecto. Los técnicos votaron a través de la técnica “de puño a 5 dedos” para el consenso de tres escenarios. Los resultados que obtuvieron fueron: \$90 millones (optimista), \$100 millones (más probable) y \$200 millones (pesimista). ¿Cuál será el rango de costo de ese proyecto en un intervalo de confianza del 95% utilizando una distribución de probabilidad Beta?
- A. Entre \$60 y \$170 millones
  - B. Entre \$78,34 y \$151,66 millones
  - C. Entre \$111,67 y \$148,33 millones
  - D. Entre \$96,67 y \$133,33 millones



## Lecciones aprendidas

- ✓ Análisis del valor ganado (EVM)
- ✓ Capital de trabajo
- ✓ Costo de oportunidad
- ✓ Costo actual (AC)
- ✓ Costos directos e indirectos
- ✓ Costos fijos y variables
- ✓ Costos hundidos
- ✓ Cronograma ganado (Earned Schedule)
- ✓ Depreciación lineal y acelerada
- ✓ Estimación a la conclusión (EAC)
- ✓ Estimación ascendente
- ✓ Estimación hasta la conclusión (ETC)
- ✓ Estimación paramétrica
- ✓ Estimación análoga
- ✓ Estimación por orden de magnitud (ROM)
- ✓ Índice de desempeño del costo (CPI)
- ✓ Índice de desempeño del cronograma (SPI)
- ✓ Índice de desempeño del trabajo por completar (TCPI)
- ✓ Límite del financiamiento
- ✓ Línea base de costo
- ✓ Período de repago
- ✓ Presupuesto hasta la conclusión (BAC)
- ✓ Relación beneficios a costos
- ✓ Tasa interna de retorno (TIR)
- ✓ Valor ganado (EV)
- ✓ Valor neto actual (VNA)
- ✓ Valor planificado (PV)
- ✓ Variación a la finalización (VAC)
- ✓ Variación del costo (CV)
- ✓ Variación del cronograma (SV)



Plantilla  
Presupuesto





CAPÍTULO #8  
**CALIDAD**

## Capítulo 8 - CALIDAD



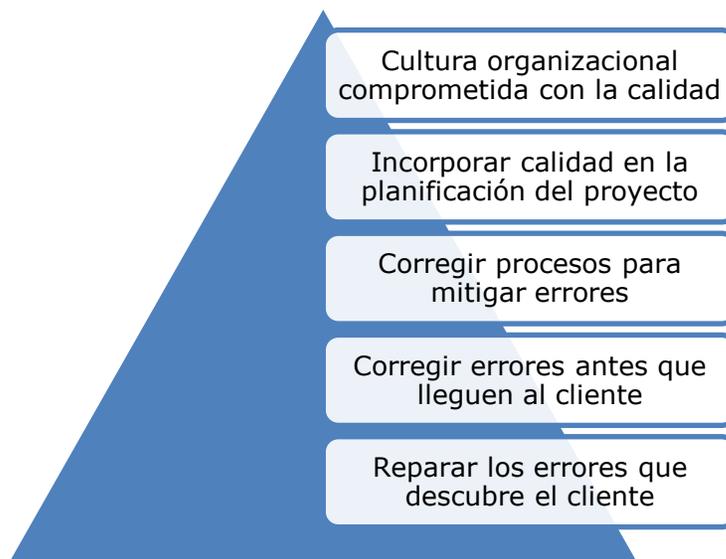
*La calidad nunca es un accidente; siempre es el resultado de un esfuerzo de la inteligencia.*

John Ruskin (1819-1900). Crítico y escritor británico.

En todo proyecto es sumamente importante dedicar tiempo a la gestión de calidad para:

- Prevenir errores y defectos
- Evitar realizar de nuevo el trabajo, lo que implica ahorrar tiempo y dinero
- Tener un cliente satisfecho

En el gráfico a continuación se resumen cinco niveles relacionados con la gestión de la calidad.



Al finalizar el capítulo habrás aprendido los siguientes conceptos:

- ✓ Conceptos básicos y teorías sobre calidad
- ✓ Procesos de gestión de la calidad
- ✓ Planificar la calidad
- ✓ Costo de la calidad
- ✓ Gestionar la calidad
- ✓ Mejora continua
- ✓ Controlar la calidad

## Conceptos básicos sobre la calidad

La gestión de la calidad implica que el proyecto satisfaga las necesidades por las cuales se emprendió. Para ello será necesario:

- ✓ Convertir las necesidades y expectativas de calidad de los interesados en requisitos del proyecto.
- ✓ Lograr la satisfacción del cliente cuando el proyecto produzca lo planificado y el producto cubra las necesidades reales.
- ✓ Priorizar acciones de prevención en lugar de la inspección.
- ✓ Buscar en forma permanente la perfección: mejora continua!

 Definición de calidad según la American Society for Quality:  
"El grado en el que un proyecto cumple con los requisitos"

 Definición de calidad según el Dr. Kaoru Ishikawa:  
*Diseñar, producir y mantener un producto que sea el más económico, el más útil y siempre satisfactorio para el consumidor.*

**?** *El Director del proyecto descubre que uno de sus miembros del equipo ha creado su propio proceso para la instalación de hardware. ¿Qué debería hacer el director de proyecto?*

- A. *Agradecer al miembro del equipo por haber creado un nuevo activo para la empresa*
- B. *Analizar si ese proceso es conveniente para la empresa*
- C. *Investigar el plan de gestión para determinar si corresponde utilizar un proceso estándar*
- D. *Evaluar la relación costo-beneficio del nuevo proceso*

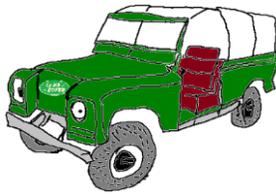
Los novatos en temas de gestión de calidad podrían haber respondido A o B. Sin embargo, cualquier experto en gestión de calidad reconocería que la respuesta correcta es C.

**?** *Un Cliente nos llama para decirnos que el servicio que hemos entregado no tiene una calidad aceptable. Sin embargo, nunca quedó claro en el alcance del proyecto que es "calidad aceptable" para el Cliente. ¿Qué debería hacer la próxima vez para evitar este inconveniente?*

Respuesta:

1. Definir siempre "calidad aceptable" y convertirla en requisito del proyecto
2. Establecer cómo se medirá la calidad
3. Determinar todo el trabajo necesario para que el proyecto cumpla con ese requisito

**?** ¿Qué tiene más calidad una camioneta Land Rover usada o un auto Ferrari nuevo?



Antes de responder tenemos que diferenciar “**calidad**” de “**grado**”. Seguramente la nueva Ferrari tiene más grado de prestaciones que la camioneta usada, incluyendo caja de cambio de 8 velocidades, velocidad crucero controlada, sensores para estacionamiento automático, etc. Sin embargo, la calidad está relacionada con el cumplimiento de requisitos preestablecidos. Por ejemplo, si el requisito de calidad mínima se define como “que no se rompa en caminos pedregosos” seguramente la camioneta usada es de mayor calidad que la Ferrari. Por el contrario, si la calidad se define como “velocidad mínima de 200 km por hora”, la Ferrari supera a la camioneta.

Cabe destacar que en los proyectos la falta de grado (prestaciones) no es un problema, mientras que la falta de calidad seguramente lo sea. Por ejemplo, un simulador de preguntas para preparar un examen podría tener pocas funcionalidades (ej. estadísticas, gráficos, etc.) y mantener a sus usuarios satisfechos; mientras que otro simulador con cientos de funcionalidades pero con preguntas erróneas, podría ocasionar la insatisfacción de sus clientes.

**?** ¿Cuál reloj tiene la hora más exacta, uno con agujas sin segundero o un reloj digital?



Para responder esta pregunta debemos distinguir la diferencia entre **exactitud** y **precisión**. Seguramente tenga mayor precisión el reloj digital con segundero, ya que el de las agujas tiene menor cantidad de información. Sin embargo, la exactitud depende de cumplir con un objetivo. En este ejemplo, si el objetivo fuera la hora del Big Ben, el reloj más exacto será el que tenga la hora más cercana al Big Ben, independientemente de la precisión de cada uno de ellos.

Veamos otro ejemplo para marcar la diferencia entre exactitud y precisión. Si tiramos dardos al blanco, la exactitud será cuando acertamos al centro del

objetivo. Ahora bien, si todos los dardos están fuera del objetivo pero en una misma zona, se dice que fueron tiros consecutivos con bastante precisión.

### **Exactitud vs. Precisión**



En ingeniería, ciencia, industria y estadística, exactitud y precisión no son equivalentes. Exactitud es la capacidad para acercarse al objetivo y precisión es la capacidad de realizar medidas similares que suelen medirse con la desviación estándar.

El DP y su equipo deben planificar el grado de exactitud y precisión que requieren los requisitos del proyecto.

**?** ¿Cuál es la diferencia entre un muestreo de **aceptación por atributos** o un muestro de **aceptación por variables**?

¿Qué es eso te preguntarás? Quienes trabajan en temas de gestión de calidad no necesitan seguir leyendo la explicación de este concepto básico. 😊

**Muestreo de aceptación:** inspección de una muestra de productos extraídos de un lote con el objetivo de aceptar o rechazar todo el lote. Tiene la ventaja de ahorrar costos al no tener que inspeccionar todos los productos de un lote. La desventaja es que se podrían aprobar productos defectuosos que no fueron revisados dentro del lote aprobado; o rechazar productos en buenas condiciones que estaban dentro de un lote rechazado.

**Aceptación por atributos:** se toma una muestra aleatoria del lote y a cada producto se califica como aceptado o defectuoso. Si el porcentaje de defectos supera el límite pre-establecido, todo el lote será rechazado.

**Aceptación por variables:** se toma una muestra aleatoria del lote y a cada producto se le mide una variable (peso, talla, etc.). Con las mediciones de la muestra se calcula la media y la desviación estándar. Luego, se compara esos valores con los límites de aceptación pre-definidos para aceptar o rechazar todo el lote.

## Teorías de la calidad

No es objeto de este libro entrar en detalle sobre las teorías de la calidad. En este apartado se explicará sucintamente los aportes de los principales teóricos de la calidad: Deming, Juran, Ishikawa y Crosby.

### Teóricos de la Calidad

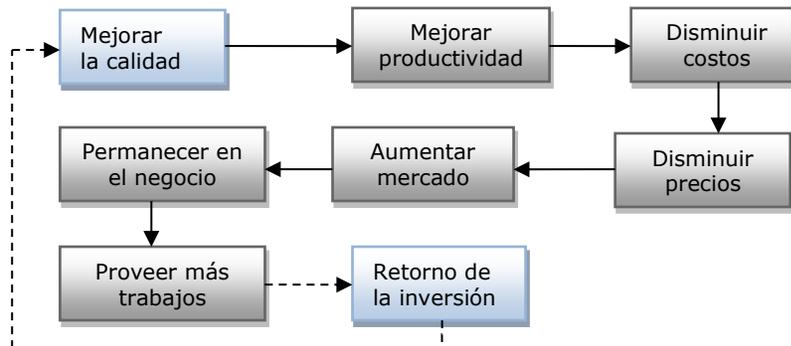
W. Edwards Deming (1900-1993)	
Joseph Moses Juran (1904-2008)	
Kaoru Ishikawa (1915-1989)	
Philip Crosby (1926-2001)	

**Edwards Deming** es uno de los pioneros en temas relacionados con la gestión de calidad. Sus tres conceptos más conocidos son:

- ✓ La reacción en cadena
- ✓ Los 14 pasos para la calidad total
- ✓ El ciclo de mejora continua "plan- do-check-act"

A continuación se resumen estos tres conceptos.

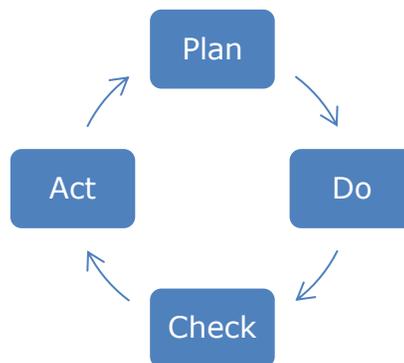
### Reacción en cadena



### **14 pasos para alcanzar la gestión de la calidad total**

1. Publicar la visión, misión y objetivos.
2. Aprender la nueva filosofía.
3. Entender el propósito de la inspección.
4. No asignar trabajos basándose solamente en el precio.
5. Mejora continua.
6. Capacitación.
7. Liderazgo.
8. Innovación.
9. Trabajo en equipo.
10. Eliminar exhortaciones al personal.
11. Eliminar metas numéricas arbitrarias para el personal.
12. Permitir al personal sentir orgullo por su trabajo.
13. Alentar la educación y el desarrollo personal.
14. Aceptar la responsabilidad y compromiso de la gerencia.

### **Mejora continua**



Primero se planifica (plan) la calidad, luego se ejecuta (do) el proyecto, después se hace un monitoreo (check) y por último se controla (act) para corregir los desvíos. Este ciclo vuelve a repetirse con mejoras sucesivas.

**Joseph Moses Juran** es reconocido principalmente por lo siguiente:

- ✓ La trilogía de la calidad: 1º Planificar la calidad, 2º Controlar la calidad, 3º Mejorar la calidad.
- ✓ Hizo popular el principio de Vilfredo Pareto – 80/20.
- ✓ Hay que involucrar a la alta gerencia en la gestión de calidad.
- ✓ La calidad se cumple cuando un producto es “adecuado para el uso”.



**Kaoru Ishikawa** se concentró en las teorías estadísticas para el control de calidad y es reconocido por las 7 herramientas básicas de la calidad:

1. Diagrama causa-efecto: qué causa problemas.
2. Diagramas de flujo: lo que hay que hacer.
3. Hojas de verificación: recolecta y organiza los datos.
4. Histogramas: visión gráfica de las variaciones.
5. Diagrama de Pareto: ranking de problemas.
6. Diagramas de control: control de variaciones.
7. Diagrama de dispersión: relación entre variables.

**Phillip Crosby** fue un convencido de que la calidad debe ser comprendida por todos. Entre sus principales aportes se destacan:

- ✓ La calidad se define como "conformidad con los requisitos".
- ✓ El sistema para administrar la calidad requiere de la prevención en lugar de la inspección.
- ✓ Hay que definir estándares de desempeño que no dejan dudas. Por ejemplo, cero defectos.

La Guía del PMBOK® es compatible con las siguientes teorías relacionadas con la gestión de calidad:

- ✓ **Deming, Juran, Ishikawa, Cosby**
- ✓ **ISO** (Organization for Standardization)
- ✓ Costo de la calidad (**COQ**)
- ✓ Análisis de modos de fallo y efectos
- ✓ Revisiones del diseño
- ✓ Mejora continua:
  - Plan-Do-Check-Act
  - **TQM** (Total Quality Management)
  - **Six Sigma**
  - **Lean** Six Sigma

*🗑️ Six Sigma: reducir la variabilidad de los procesos que utiliza un rango de 6 desviaciones estándares, con el objetivo de obtener como máximo 3,4 defectos por millón de eventos.*

- ✓ **Ágil**. Realizar revisiones de calidad en cada iteración para mantener la satisfacción del cliente a lo largo de todo el proyecto, buscando la mejora continua mediante la retrospectiva:
  - 1º Analizar la causa-raíz del problema
  - 2º Proponer soluciones con una prueba piloto
  - 3º Evaluar si el piloto funciona para su escalabilidad, ajustes o cancelación.

Tanto la dirección profesional de proyectos como la visión moderna de la gestión de calidad reconocen los siguientes principios básicos:

- ✓ Minimizar variaciones y proveer resultados para la **satisfacción del cliente**.
- ✓ El proyecto produce entregables conforme a los requisitos de los interesados, que son **aptos para el uso** y que satisfacen necesidades reales.
- ✓ Es preferible la **prevención** (mantener los errores fuera del proceso) en lugar de la inspección (mantener los errores fuera del alcance del cliente).
- ✓ La alta gerencia y/o patrocinador del proyecto, son los responsables de brindar los **recursos apropiados** para gestionar la calidad y alcanzar un proyecto exitoso.
- ✓ Mantener una relación ganar-ganar con los **proveedores** con alianzas de cooperación de largo plazo, comprendiendo las necesidades del cliente de manera conjunta.
- ✓ Considerar la calidad de manera **integral**. Por ejemplo, cumplir con los requisitos de calidad de un proyecto trabajando horas extras y desmotivando a los miembros del equipo, podría ocasionar riesgos en otras partes de la organización.
- ✓ Buscar la **mejora continua** en los procesos.



**Procesos de gestión de calidad** <sup>21</sup>

Si bien en las grandes empresas existen departamentos destinados para la planificación, gestión y control de calidad del proyecto, el DP, aunque no sea un experto en estos temas, debe realizar las siguientes acciones:

- ✓ Recomendar mejoras en los procesos y políticas de calidad de la empresa
- ✓ Establecer métricas para medir la calidad
- ✓ Revisar la calidad antes de finalizar los entregables
- ✓ Evaluar el impacto en la calidad cada vez que cambia el alcance, tiempo, costo, recursos y riesgos
- ✓ Destinar tiempo para realizar mejoras de calidad
- ✓ Asegurar que se utilice el control integrado de cambios

En las siguientes secciones vamos a desarrollar los tres procesos de la gestión de calidad que se distribuyen entre los grupos de procesos de "planificación", "ejecución" y "control" como se presenta en la tabla a continuación.

**Procesos de gestión de la Calidad**

Inicio	Planificación	Ejecución	Control	Cierre
	Planificar la calidad	Gestionar la calidad	Controlar la calidad	

Los tres procesos de la gestión de calidad son:

1. **Planificar la gestión de calidad:** identificar los requisitos de la calidad de los entregables y definir métricas de calidad para evaluar cómo será el cumplimiento de la conformidad con el cliente.
2. **Gestionar la calidad:** realizar las actividades necesarias para cumplir con los requisitos de calidad del proyecto.
3. **Controlar la calidad:** supervisar que el proyecto esté dentro de los límites pre-establecidos para asegurar que los entregables cumplen con las expectativas del cliente.



<sup>21</sup> Project Management Institute, A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Sixth Edition, Project Management Institute, Inc., 2017.

 **Ejercicio 8.1 – Procesos de gestión de calidad**

En la Tabla a continuación coloque cada ítem en el proceso de gestión de calidad que corresponda: Planificar, Gestionar o Controlar.

Auditorías de calidad para evaluar si el proyecto cumple con las normas y procesos	
Balancear las necesidades de calidad con el resto de las restricciones del proyecto	
Buscar normas de calidad pre-existentes	
Crear el plan de mejoras del proceso	
Crear las métricas para poder evaluar el cumplimiento de calidad	
Crear normas de calidad	
Definir el trabajo necesario para alcanzar las normas de calidad	
Definir las listas de control de calidad	
Evaluar el desempeño del proyecto en relación a las normas de calidad	
Identificar las mejoras necesarias	
Inspección de los entregables	
Mejora continua	
Recomendar cambios y acciones correctivas	
Verificar la reparación de defectos	

 Dedicar 5 minutos para completar la tabla



**Respuesta ejercicio 8.1**

Auditorías de calidad para evaluar si el proyecto cumple con las normas y procesos	Gestionar
Balancear las necesidades de calidad con el resto de las restricciones del proyecto	Planificar
Buscar normas de calidad pre-existentes	Planificar
Crear el plan de mejoras del proceso	Planificar
Crear las métricas para poder evaluar el cumplimiento de calidad	Planificar
Crear normas de calidad	Planificar
Definir el trabajo necesario para alcanzar las normas de calidad	Planificar
Definir las listas de control de calidad	Planificar
Evaluar el desempeño del proyecto en relación a las normas de calidad	Controlar
Identificar las mejoras necesarias	Gestionar
Inspección de los entregables	Controlar
Mejora continua	Gestionar
Recomendar cambios y acciones correctivas	Gestionar y Controlar
Verificar la reparación de defectos	Controlar



## Planificar la gestión de calidad

La calidad NO se incorpora al proyecto cuando se encuentra en marcha mediante procesos de inspección. Por el contrario, la calidad se planifica, se diseña y se incorpora antes de que comience la ejecución del proyecto.

Al momento de planificar la calidad es importante identificar las normas de calidad relevantes. Por ejemplo, las normas ISO 9000 sobre Gestión de Calidad podrían ser muy útiles para no re-inventar la rueda.

-  *Ejemplo de Normas*
1. *Escribir lo que hacemos*
  2. *Hacer lo que hemos escrito*
  3. *Registrar lo que hicimos*
  4. *Verificar*
  5. *Actuar sobre la diferencia (Mejorar)*

Durante la planificación de la calidad vamos a identificar los requisitos de calidad para los entregables y para el proyecto. Además, tendremos que definir cómo vamos a verificar que los requisitos cumplan con la calidad previamente acordada con los interesados.

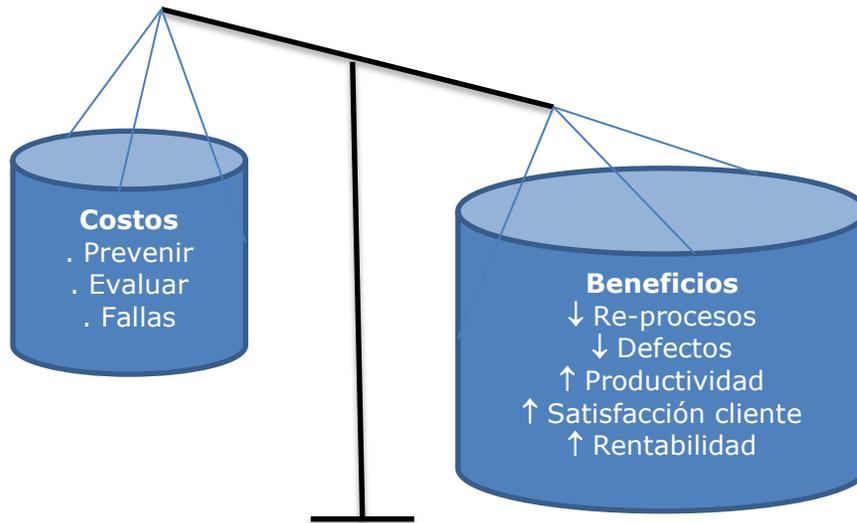
¿Qué necesitamos para empezar a planificar la gestión de calidad?

- ↓ Acta constitución: breve descripción del proyecto, características generales del producto, **criterios de éxito**, **objetivos medibles** y requisitos de aprobación.
- ↓ Planes: gestión de **requisitos**, línea base del **alcance**, gestión de riesgos, gestión de interesados.
- ↓ Documentos: requisitos y su **trazabilidad**, **interesados**, **riesgos**, supuestos, etc.

¿Qué herramientas podemos utilizar?

- **Estudios comparativos** (benchmarking): utilizar estudios realizados sobre proyectos similares para identificar buenas prácticas, planificar la calidad y definir métricas para medir la calidad.
- **Tormenta de ideas**: discutir con expertos ideas creativas que ayuden a elaborar el plan de gestión de la calidad.
- **Entrevistas**: conocer las necesidades y expectativas de los interesados claves del proyecto, para planificar la calidad.
- **Análisis costo-beneficio**: evaluar si los costos de invertir en calidad (prevenir, evaluar, fallas) superan a los beneficios (menos re-procesos, menos defectos, mayor productividad, mayor satisfacción del cliente y mayor rentabilidad).

**Análisis costo-beneficio de la calidad**



➤ **Costo de la calidad** (COQ: cost of quality): considerar los costos de la calidad al momento de planificar la gestión de la calidad.

En la tabla a continuación se resumen los costos de la calidad:

COSTOS	Tipo	Inversión o costo
<b>De Conformidad</b> o cumplimiento	1. <b>Prevenir</b> incumplimientos	<i>Hacerlo bien desde la primera vez</i> Políticas y procesos Mantenimiento Capacitación Estudios Equipamiento
	2. <b>Evaluar</b> conformidad del producto	<i>Mantener la calidad bajo control</i> Pruebas Auditorías Supervisión Vigilancia Control Inspección Pruebas destructivas
<b>De No Conformidad</b> o de falla	3. <b>Fallas internas</b>	<i>Reparar defectos antes que lleguen al cliente</i> Re-procesos y acciones correctivas Trabajar con exceso de inventarios Menor productividad
	4. <b>Fallas externas</b>	<i>Reparar defectos detectados por el cliente</i> Multas, garantías, devoluciones Demandas legales Descuentos Pérdida de ventas Insatisfacción del cliente

**?** ¿Cuáles costos son mayores, los de conformidad o los de falla?

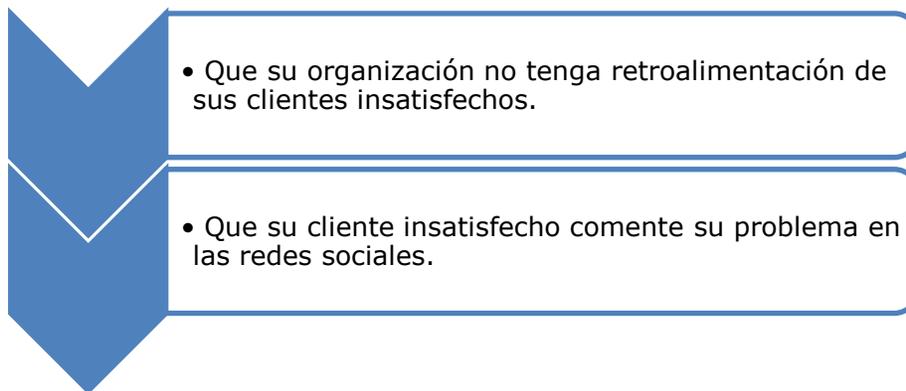
Respuesta: los de falla, sino para que dedicar tiempo y recursos a las mejoras de calidad.

Aquellas organizaciones con enfoques reactivos en temas relacionados con la gestión de calidad, donde resuelven los problemas una vez que ocurren, podrían gastar más en costos de falla que en prevención.

**Enfoque reactivo – Ejemplo de gastos (\$)**

<b>Prevención</b>	<b>5%</b>
<b>Evaluación</b>	15%
<b>Fallas internas y externas</b>	80%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

**Ejemplos de Costos de falla**



Trabajar en reducir los costos de falla en la etapa de planificación del proyecto es muy rentable. ¡Es preferible PREVENIR que curar!

Las organizaciones deberían trabajar con un enfoque pro-activo para la gestión de calidad, donde la prevención sea más importante que la inspección.

**Reactivo vs. Proactivo - Ejemplo de gastos (\$)**

	<b>Reactivo</b>	<b>Proactivo</b>
<b>Prevención</b>	5%	70%
<b>Evaluación</b>	15%	15%
<b>Fallas internas y externas</b>	80%	15%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

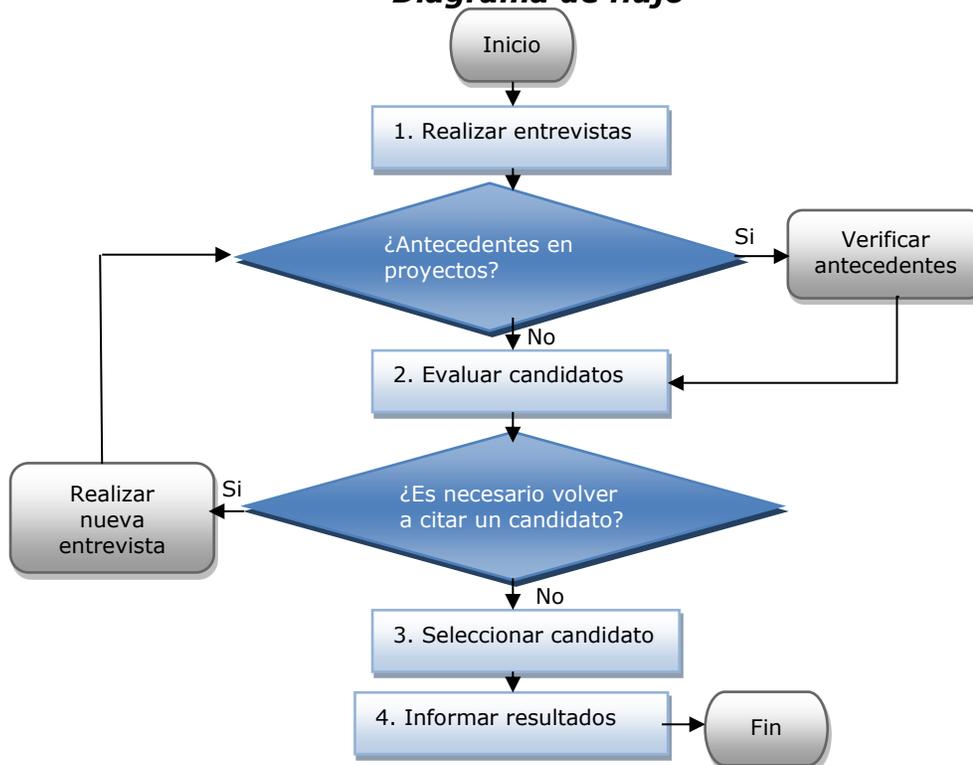
Las inversiones sobre el costo de calidad que se realicen durante el ciclo de vida del proyecto, tendrán impactos en el ciclo de vida del producto una vez finalizado el proyecto. Por lo tanto, las decisiones sobre costos de la calidad lo podrían tomar los responsables del portafolio, PMO u operaciones de la organización; en lugar del DP.

- **Diagrama de flujo** (o Flujograma): utiliza símbolos para describir los pasos de un proceso y las acciones que se deben realizar en cada paso. Se pueden utilizar para estimar el costo de la calidad de un proceso, para mejorar procesos, para identificar lugares de potenciales defectos, etc.

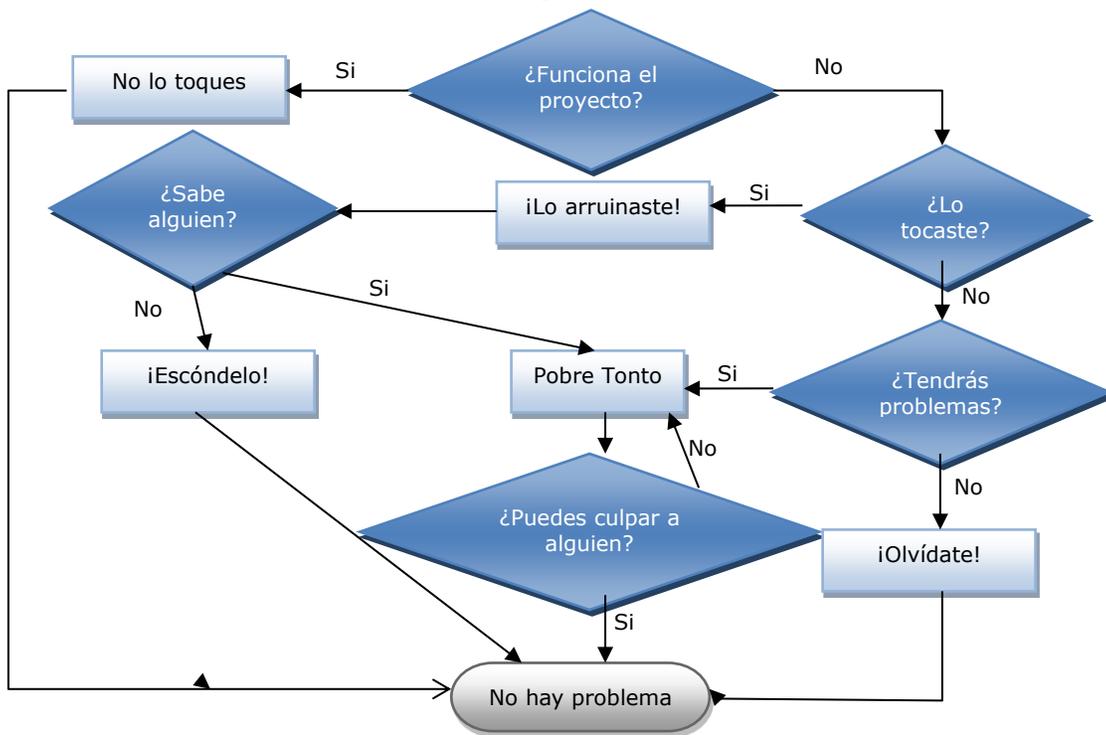
**Símbolos ANSI para el diagrama de flujo**

	Proceso o actividad. Función que desempeña la persona.
	Proceso alternativo.
	Decisión o alternativa.
	Datos. Se generan y alimentan en el proceso.
	Documento.
	Iniciador o terminador.
	Conector. Enlace de una parte del diagrama con la otra.
	Línea de comunicación. Transmite información de un lugar a otro.

**Diagrama de flujo**



☺ **Flujo broma**



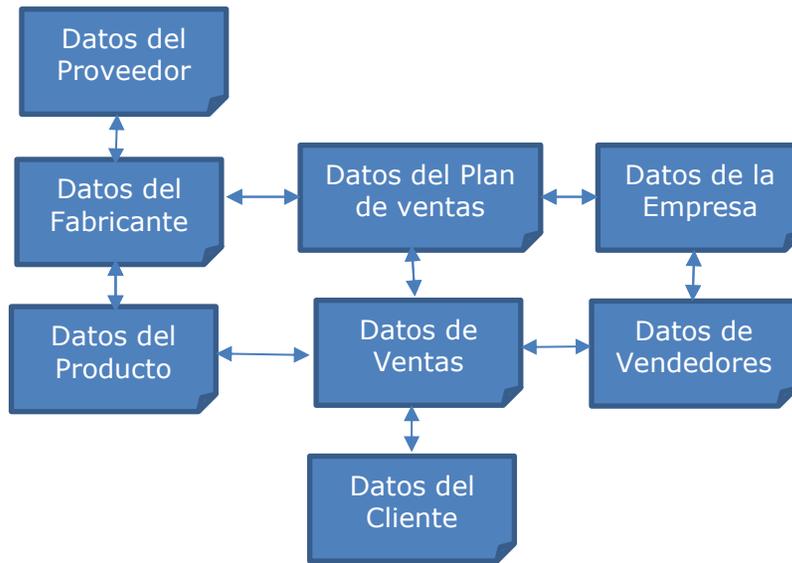
Un tipo de diagrama de flujo es el modelo **SIPOC** (Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Customers), donde se resumen las entradas y salidas de los procesos en formato de tabla.

**SIPOC – Ejemplo para reparar un automóvil**

Proveedor	Entrada	Proceso	Salida	Cliente
Dueño del vehículo	. Solicitud de reparación . Vehículo roto . Repuestos	. Diagnosticar problema . Preparar materiales . Reparar vehículo . Informar reparación	. Vehículo reparado . Entrega de vehículo	. Mecánico . Servicio de atención al cliente

➤ **Modelo lógico de datos** (o Modelo de dominio): descripción gráfica del negocio que servirá para detectar dónde podrían aparecer problemas de calidad.

**Modelo lógico de datos - Ejemplo**



➤ **Diagrama de Matriz:** relaciones entre distintos factores, causas, objetivos, etc., que servirán para identificar las principales métricas de calidad. A continuación se presentan ejemplos de los formatos más utilizados: L, T, Y, C, X, Techo.

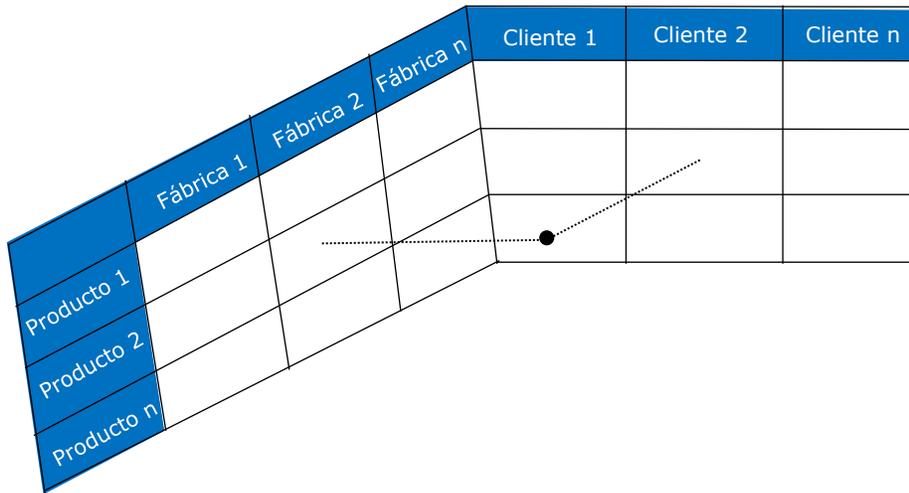
**Matriz L**

Requisitos	Interesado 1	Interesado 2	Interesado 3
Capacidad	+ 5 TB	+ 20 TB	+ 50 TB
Usuarios simultáneos	5 a 10	2 a 30	+ 20
Compatible con Mac		✓	
Acceso of-line	✓		
Back up diario	✓	✓	✓

**Matriz T**

Fábrica 1	●	●	●
Fábrica 2		●	
Fábrica n	○		○
● Alta producción / ventas	Producto 1	Producto 2	Producto N
○ Baja producción / ventas			
Cliente 1		●	
Cliente 2	●	○	○
Cliente n	○	○	

**Matriz C**

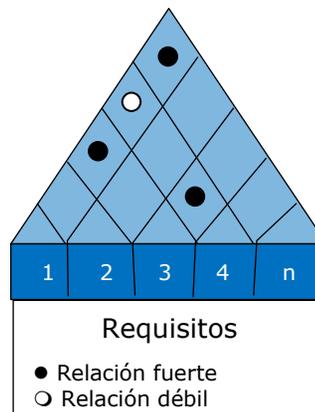


Nota: La matriz C se utiliza con software de 3D. Aquí se intentó mostrar manualmente la relación entre el producto 2, la fábrica 2 y el cliente 2.

**Matriz X**

	●		Fábrica 1	●	●	●
●			Fábrica 2		●	
		○	Fábrica n	○		○
Región 1	Región 2	Región N	● Alta producción / ventas ○ Baja producción / ventas	Producto 1	Producto 2	Producto N
○	○	○	Cliente 1		●	
	●	○	Cliente 2	●	○	○
●			Cliente n	○	○	

**Matriz formato de Techo**



➤ **Mapeo mental:** relaciones sobre un único concepto de calidad en relación a requisitos, restricciones, dependencias, relaciones, etc.



➤ **Planificación de pruebas e inspecciones:** cómo se realizarán las pruebas e inspecciones al producto para cumplir con los objetivos de rendimiento y fiabilidad.

¿Qué obtenemos al final del proceso?

➤ **Plan de gestión de la calidad**

- ¿Cuáles serán los estándares y objetivos de la calidad?
- ¿Cuáles serán las actividades y recursos necesarios para cumplir con los objetivos de calidad del producto y proyecto?
- ¿Quiénes serán los responsables de gestionar la calidad?
- ¿Cuáles entregables estarán sujetos a revisiones de calidad?
- ¿Cómo se realizarán los controles de calidad?
- ¿Qué herramientas se utilizarán para gestionar y controlar la calidad?
- ¿Cómo se gestionará con el cliente las no conformidades?

➤ **Métricas de la calidad:** parámetros objetivos que se utilizarán para verificar la conformidad de los atributos de los entregables. Por ejemplo, % de tareas completadas en tiempo y forma, % fallas, encuestas de satisfacción, etc.

*Resumiendo*

<ul style="list-style-type: none"> <li>↓ Criterios de éxito</li> <li>↓ Requisitos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Costo de la calidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>↓ Plan calidad</li> <li>↓ Métricas</li> </ul>
--	---	--

## Gestionar la calidad

Gestionar la calidad consiste en realizar las actividades, según el plan de gestión de calidad, para cumplir con los objetivos de calidad de los entregables del proyecto. En este proceso, también identificaremos aquellos procesos inefectivos que deberían ser mejorados.

La gestión de la calidad incluye las actividades relacionadas con el aseguramiento de la calidad.

	Gestionar la calidad	Aseguramiento
	Diseñar guías para desarrollar el producto y mejorar los procesos.	Asegurar que se estén utilizando de manera eficiente los procesos del proyecto definidos en el plan de la calidad.
	Invertir en costos de prevención y evaluación.	Asegurar que los interesados cubran sus necesidades, expectativas y requisitos de la calidad.
	Confirmar que se cumplan los objetivos de la calidad.	
	Mejora continua.	

Los principales responsables de gestionar la calidad del proyecto son el DP, Patrocinador, Alta Gerencia y el Cliente. En metodologías ágiles, todos los miembros del equipo son responsables de la gestión de calidad en cada una de las iteraciones del proyecto.

¿Qué necesitamos para empezar a gestionar la calidad?

- ↓ [Plan de gestión de calidad](#)
- ↓ Documentos: [métricas de la calidad](#), [medidas](#) de control de calidad (calidad actual vs estándar), reportes de riesgos, lecciones aprendidas.

¿Qué herramientas podemos utilizar?

- **Lista de verificación (Checklist):** revisar que se estén cumpliendo con los requisitos de calidad.

### **Lista de verificación**

Entregable	Criterio de aceptación	Validación	Chequeo
Caldera	Altura 1,20m + - 5cm	Huinchas	✓
Presión	120 lbs	Manómetro - 2hs	
Software	Funcionando	Auditor	
Capacitación	Implementar conocimientos	Cuestionario	

➤ **Análisis de Documentación:** revisar los reportes que se producen durante el control de calidad. Por ejemplo: reportes sobre la calidad, pruebas desempeño del producto, variaciones, etc. Aquellos ítems fuera de control, seguramente requerirán de acciones correctivas.

➤ **Análisis del proceso:** examinar potenciales problemas, restricciones y actividades que no agregan valor al proceso, para identificar oportunidades de mejora.

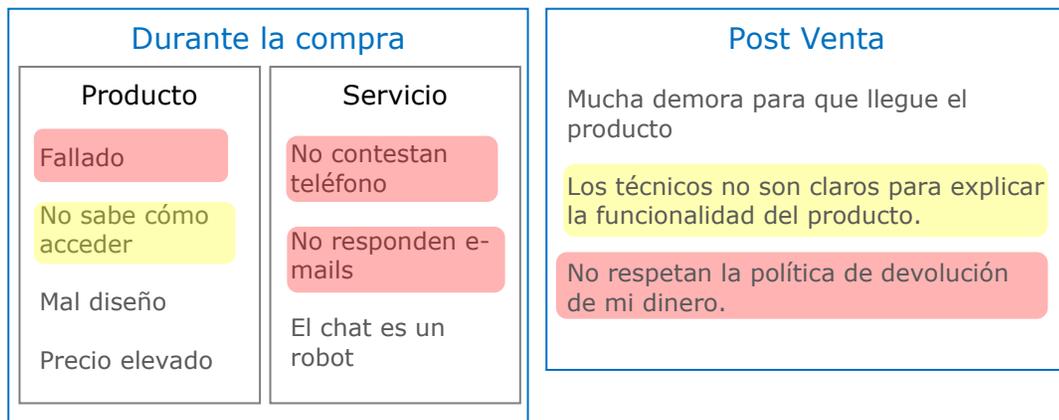
Cuando el proyecto tiene procesos repetibles se hacen revisiones periódicas a los fines de seguir un proceso de mejora continua. Por ejemplo, planificar la revisión del proceso de instalación de 100 software cada 10 computadoras.

➤ **Análisis causa-raíz:** investigar las razones que causan las variaciones, riesgos o defectos, con el objetivo de solucionar los problemas.

 *Remover causas de los problemas = Chau problemas!*

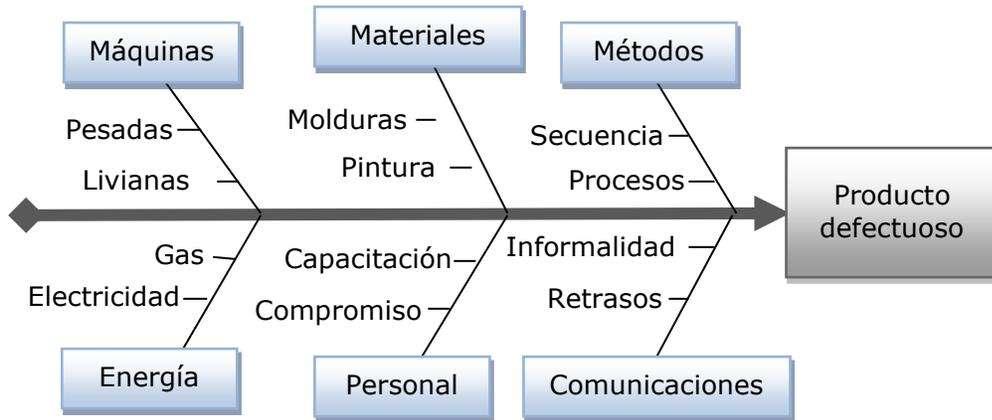
➤ **Diagramas de afinidad:** organizar las causas potenciales de los defectos por grupos de afinidad, priorizando aquellos grupos que requieren mayor atención.

**Diagrama de afinidad - Queja de cliente**



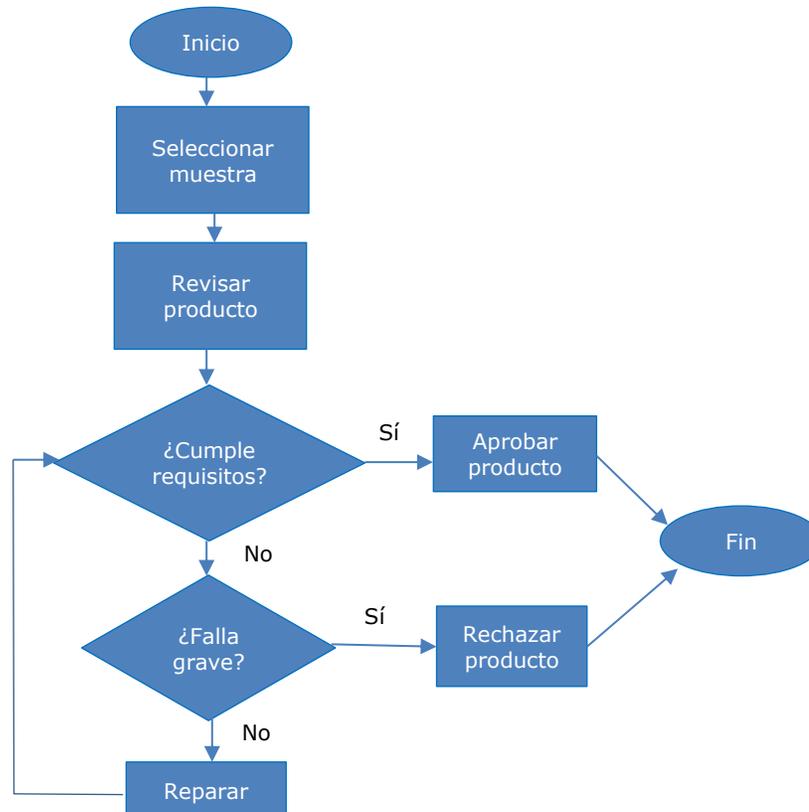
- **Diagramas de causa-efecto (Ishikawa o espina de pescado):** identifica en forma esquemática las causas de los problemas. Sirve para estimular ideas y generar discusión para resolver los problemas.

**Diagrama causa efecto**

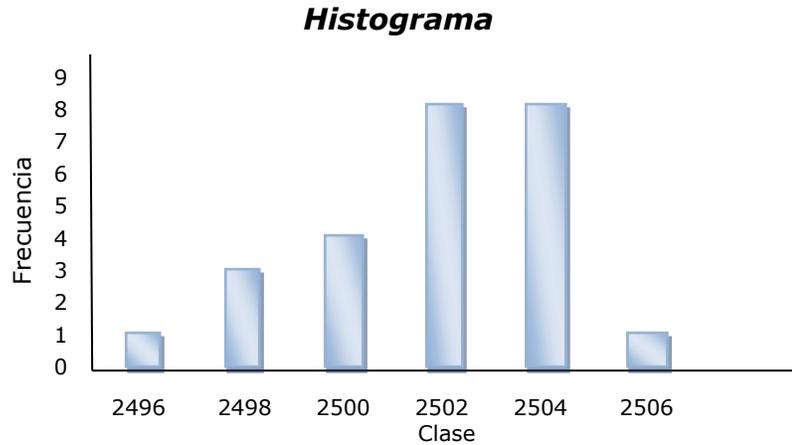


- **Diagrama de flujo (o Flujograma):** esquema con los pasos para gestionar problemas o detectar defectos.

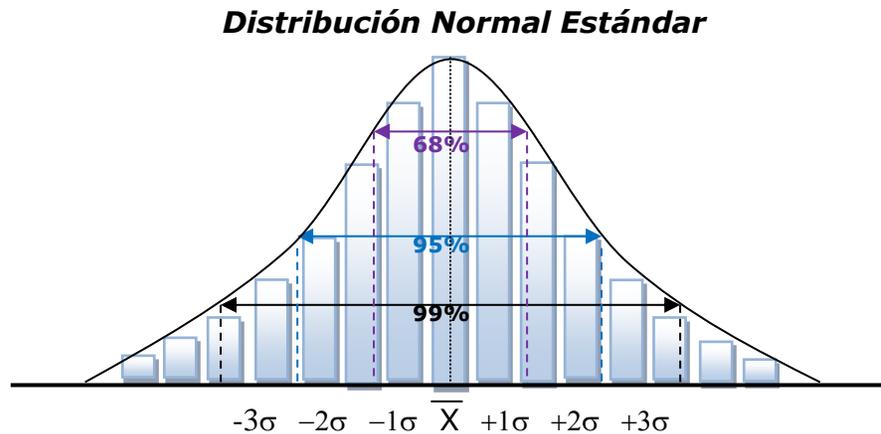
**Diagrama de flujo - Fallas**



- **Histograma:** se representa gráficamente la distribución de frecuencias agrupadas en distintas clases o categorías. Por ejemplo, en el gráfico a continuación se observa que la mayoría de los productos tienen entre 2502 y 2504 milímetros.



Cuando la muestra de datos es grande, el histograma suele tener una distribución normal estándar.



- **Diagrama de Pareto:** se representa la distribución de frecuencias en un histograma con las causas de las fallas del producto. La utilidad de esta herramienta es que se pueden detectar fácilmente cuáles son los factores más importantes que están originando las fallas. En otras palabras, permite separar los “pocos críticos” de los “muchos no críticos”.

🔗 **Ley de Pareto o Principio 80/20:**

*El 80% de los problemas se debe al 20% de las causas*

 **Ejercicio 8.2 – Diagrama de Pareto**

En la empresa Cierro Todo se han registrado las causas que han originado las últimas 40 puertas falladas, como se presenta en las tablas a continuación.

Puerta	Causa	Código
1	Insumo B	6
2	Taladro	3
3	Madera	2
4	Taladro	3
5	Taladro	3
6	Electricidad	1
7	Taladro	3
8	Madera	2
9	Madera	2
10	Madera	2
11	Taladro	3
12	Insumo C	6
13	Taladro	3
14	Taladro	3
15	Insumo E	6
16	Taladro	3
17	Taladro	3
18	Negligencia	5
19	Taladro	3
20	Taladro	3

Puerta	Causa	Código
21	Taladro	3
22	Insumo D	6
23	Taladro	3
24	Madera	2
25	Taladro	3
26	Madera	2
27	Taladro	3
28	Lija	4
29	Taladro	3
30	Madera	2
31	Taladro	3
32	Madera	2
33	Taladro	3
34	Taladro	3
35	Madera	2
36	Taladro	3
37	Insumo A	6
38	Madera	2
39	Taladro	3
40	Madera	2

Represente gráficamente el principio de Pareto 80/20.

**Ayuda con Excel:** Datos / Análisis de datos / Histograma

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Puerta	Código	Clases					
2	1	6	1					
3	2	3	2					
4	3	2	3					
5	4	3	4					
6	5	3	5					
7	6	1	6					
8	7	3						
9	8	2						
10	9	2						
11	10	2						
12	11	3						
13	12	6						
14	13	3						
15	14	3						
16	15	6						

**Histograma** [?] [X]

Entrada

Rango de entrada:  [icon]

Rango de clases:  [icon]

Bótolos

Opciones de salida

Rango de salida:  [icon]

En una hoja nueva:

En un libro nuevo

Pareto (Histograma ordenado)

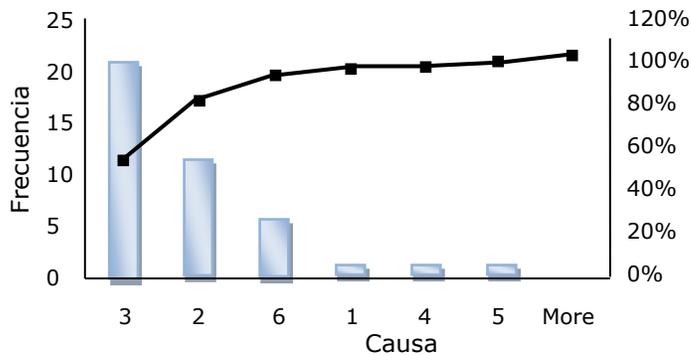
Porcentaje acumulado

Crear gráfico

**Respuesta ejercicio 8.2**

Causa	Frecuencia	% Acumulado	Causa	Frecuencia	% Acumulado
1	1	2.5%	3	21	52.5%
2	11	30.0%	2	11	80.0%
3	21	82.5%	6	5	92.5%
4	1	85.0%	1	1	95.0%
5	1	87.5%	4	1	97.5%
6	5	100.0%	5	1	100.0%
More	0	100.0%	More	0	100.0%

**Histograma**



Los problemas "3" y "2" explican el 80% de las puertas con fallas.

**Ejercicio 8.3 – Histograma**

Según los datos de la empresa Cierro Todo, grafica un histograma con la distribución de las variables. ¿A qué distribución de frecuencias se parece?

Pasos con Excel: 1º. Habilitar complementos "Análisis de datos", 2º. Datos / Análisis de datos; 3º. Histograma; 4º. Clic sólo en "Crear gráfico".

	A	B	C	D	E	F	G	H
2	1	2504	2496					
3	2	2503	2499					
4	3	2500	2502					
5	4	2501	2505					
6	5	2492	2508					
7	6	2503						
8	7	2500						
9	8	2499						
10	9	2501						
11	10	2497						
12	11	2504						
13	12	2501						
14	13	2504						
15	14	2503						
16	15	2502						
17	16	2501						

Histograma ? X

Entrada

Rango de entrada:

Rango de clases:

Rótulos

Opciones de salida

Rango de salida:

En una hoja nueva:

En un libro nuevo

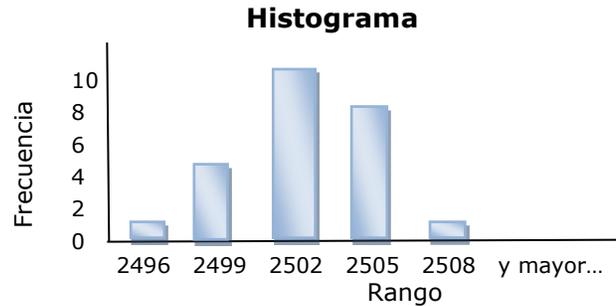
Pareto (Histograma ordenado)

Porcentaje acumulado

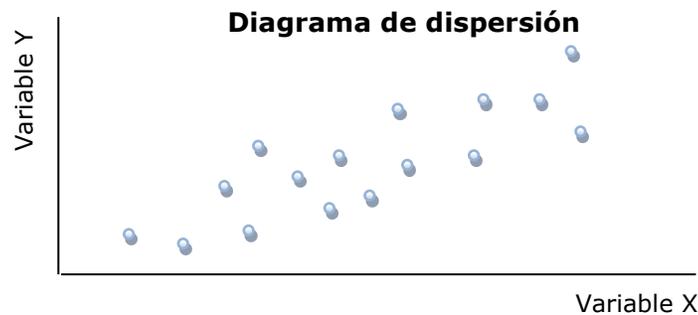
Crear gráfico

❖ **Respuesta ejercicio 8.3**

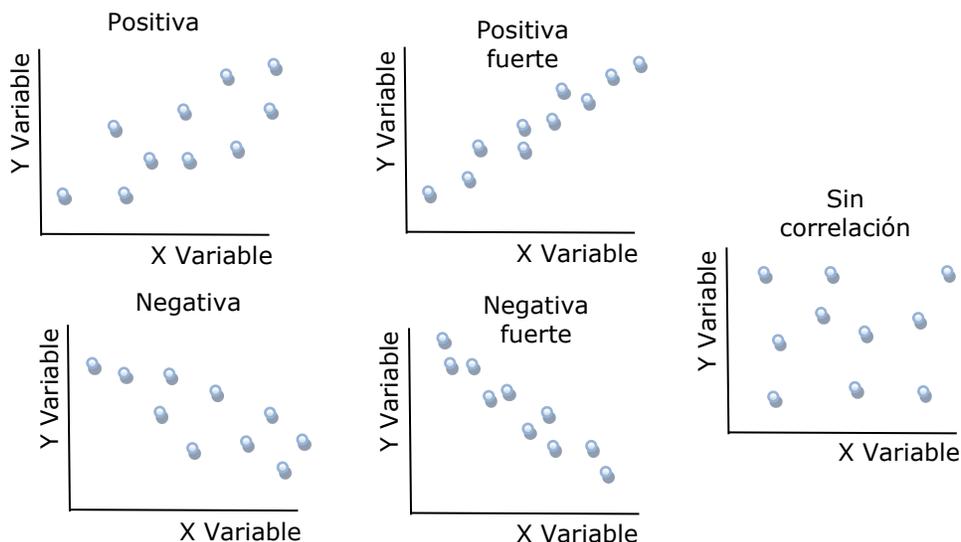
Como se puede observar en el histograma, la distribución de frecuencias de las muestras de la empresa se asemeja a una normal estándar.



- **Diagramas de matriz:** relación entre distintos factores, causas, objetivos, etc. Formatos: L, T, Y, C, X, Techo.
- **Diagrama de dispersión:** muestra la relación entre dos variables. Mientras más próximos estén los datos sobre una diagonal, mayor será la correlación entre las variables.



**Correlación**



 **Ejercicio 8.4 – Diagrama de dispersión**

Usted está preocupado por las quejas de sus clientes por recibir puertas falladas y decide investigar qué factores tienen relación con las fallas.

Intuitivamente su equipo sospecha que los días muy calurosos son causa de fallas. Usted toma una muestra al azar de 30 días de producción. Luego, averigua cuántas puertas de las producidas durante ese día tuvieron alguna falla, con base en el registro de quejas de sus clientes. Por último, utiliza los registros meteorológicos del gobierno para saber la temperatura de cada día.

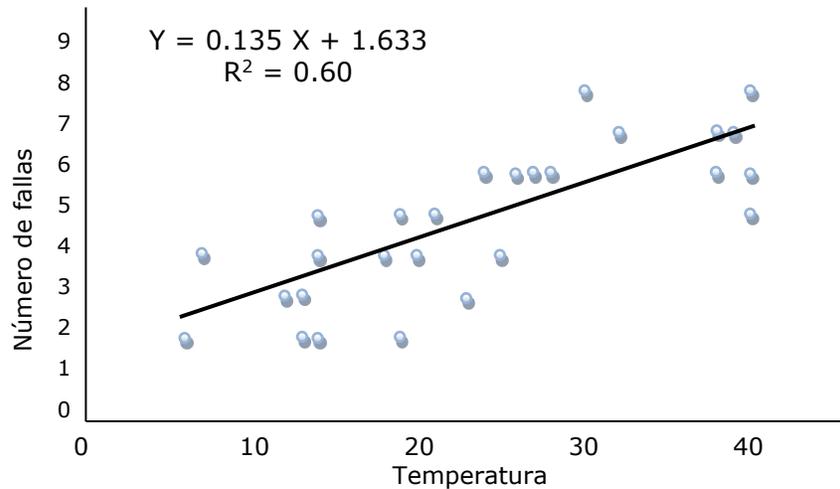
Observación	Temperatura	# puertas falladas	Observación	Temperatura	# puertas falladas
1	21	5	16	14	4
2	18	4	17	30	8
3	12	3	18	25	4
4	19	2	19	28	6
5	24	6	20	26	6
6	7	4	21	40	8
7	14	2	22	20	4
8	40	5	23	6	2
9	38	6	24	13	3
10	20	4	25	14	5
11	19	5	26	23	3
12	27	6	27	39	7
13	38	7	28	21	5
14	28	6	29	13	2
15	32	7	30	40	6

¿Existe alguna relación entre temperatura y fallas?



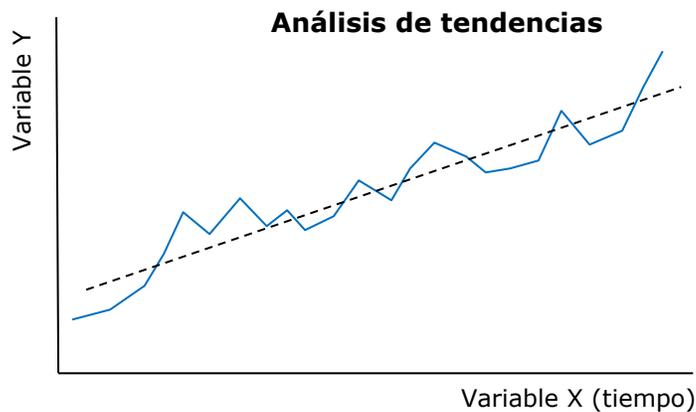
❖ **Respuesta ejercicio 8.4**

**Diagrama de dispersión**



El coeficiente de correlación  $R^2$  de Pearson asciende a 0,60, lo que indica que el 60% de las fallas se puede explicar por la temperatura.

En los diagramas de dispersión también se puede evaluar la tendencia de una variable a través del tiempo. En estos **diagramas de comportamiento** se utiliza información histórica para estudiar la evolución de una variable a través del tiempo. Este diagrama puede mostrar tendencias, variaciones o cambios en procesos a través del tiempo. Por ejemplo, con el análisis de tendencias se puede pronosticar resultados futuros sobre la base de datos históricos.



**Ejercicio 8.5 – Diagrama de comportamiento**

En la Tabla a continuación observamos las cantidades de puertas estilo "Portazo" que ha vendido Cierro Todo en los últimos 24 meses.

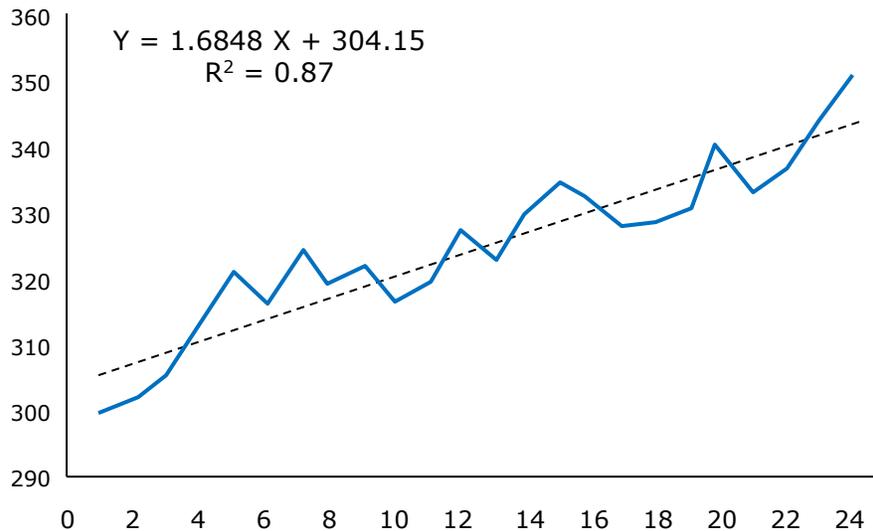
Mes	Ventas
1	300
2	302
3	306
4	312
5	321
6	317
7	324
8	319
9	321
10	317
11	320
12	327
13	324
14	330
15	335
16	333
17	329
18	329
19	331
20	340
21	334
22	337
23	345
24	352

¿Cuál sería la cantidad de "Portazos" que podrían venderse el mes próximo?



### ❖ Respuesta ejercicio 8.5

En el gráfico a continuación se presenta la ecuación de la recta que toma la información histórica con base en el método de los mínimos cuadrados ordinarios, como fue explicado en el capítulo de gestión de tiempos.



La incógnita  $x$ , mes próximo, corresponde al valor 25. Reemplazando este valor en la ecuación, obtenemos el siguiente resultado:

$$Y = 1,6484 \times 25 + 304,1 = 345,3$$

O sea, el mes próximo (25) se estiman vender 345 puertas.

➤ **Auditorías de la calidad:** auditores externos al proyecto revisan si las actividades cumplen con las políticas, procesos y procedimientos de calidad. Algunas de las actividades que se llevan a cabo durante las auditorías son:

- ✓ Investigar si están siendo efectivos y eficientes los procesos actuales
- ✓ Identificar y compartir buenas prácticas
- ✓ Brindar asistencia de manera proactiva para mejorar los procesos
- ✓ Recopilar lecciones aprendidas sobre las mejoras de procesos
- ✓ Confirmar la implementación de los cambios aprobados

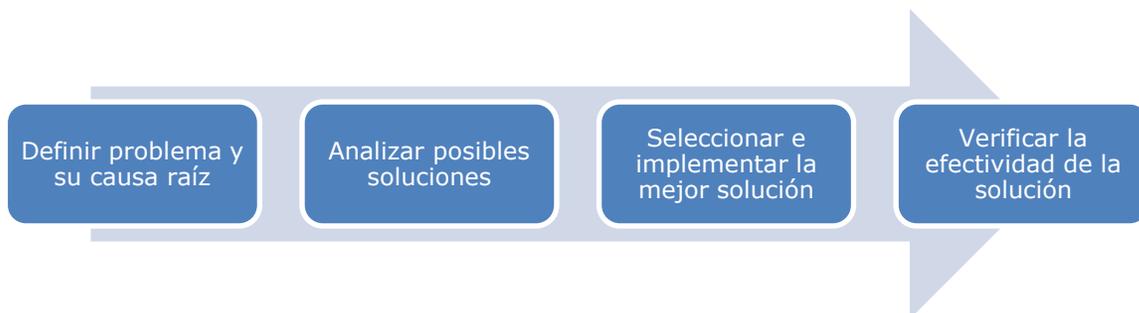


- **Diseño para X (DfX):** conjunto de guías prácticas para el diseño de productos. Al especificar el principal objetivo de diseño de un producto, se podrán controlar o mejorar sus características según las necesidades del cliente. Si bien se suele utilizar la X como “eXcelencia”, la variable X podría ser: ensamble, logística, fabricación, confiabilidad, servicio, seguridad, costo, etc.
- **Diseño para ensamble:** diseñar el producto de tal forma que las piezas sean fáciles de montar entre sí y no se puedan cometer errores al colocar piezas en diferente orden o lugar. Por ejemplo, muebles para armar en domicilios particulares.
  - **Diseño para logística:** el bien debe ser apto para traslado. Por ejemplo, tamaño y peso del embalaje de un producto para que sea fácil de maniobrar por empresas de transporte.
  - **Diseño para fabricación:** el diseño de un bien permite que luego sea fácil de fabricar. Por ejemplo, componentes eléctricos de un teléfono celular.
  - **Diseño para confiabilidad:** el bien es diseñado para funcionar correctamente por cierto periodo de tiempo. Por ejemplo, una computadora que dure 5 años.
  - **Diseño para servicio:** los componentes del bien pueden ser reemplazados fácilmente y por un bajo costo. Por ejemplo, componentes de una heladera en caso que se rompa.
  - **Diseño para costo:** utilizar materiales, maquinarias y procesos que permitan minimizar el costo de producción. Este criterio, se suele utilizar junto a los otros diseños para asegurar que el costo de producción sea menor al precio de venta de ese producto.

 *Los materiales baratos implican bajos costos, pero también baja confiabilidad.*

- **Resolución de conflictos:** resolver los problemas de calidad de los procesos o entregables reportados durante el control de la calidad.

### ***Pasos para la resolución de conflictos***



➤ **Métodos de mejora de la calidad:** analizar y evaluar oportunidades de mejora. Por ejemplo, Plan-Do-Check-Act, Six Sigma, etc.

✍ *No podemos hacer el trabajo de hoy, con métodos de ayer y permanecer en el negocio mañana.*

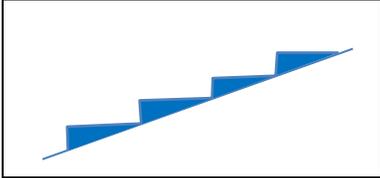
Existen dos grandes enfoques sobre **mejora continua**:

1. Mejoramiento o **Kaizen**: muchas pequeñas mejoras
2. Innovación o **Kairyo**: una gran mejora

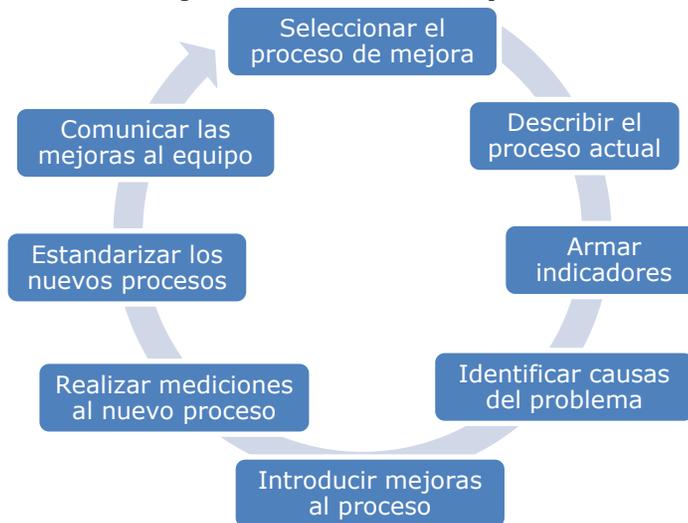
**Mejora continua – Enfoques**

Mejoramiento	Innovación
<b>Kaizen</b> 改善	<b>Kairyo</b> 改良
Muchas mejoras pequeñas	Una gran mejora
Re-ingeniería de recursos humanos	Re-ingeniería de procesos
Poca inversión	Gran inversión
Alto mantenimiento	Bajo mantenimiento
Involucra a todos	Involucra a los "elegidos"
Experiencia convencional más ciclo plan-do-check-act	Innovación tecnológica u organizacional

✍ *Regla nemotécnica:*

	
zen con <b>e</b> de "escalera"	ryo con <b>y</b> de "ynnovación"

**Mejora continua - Etapas**



¿Qué obtenemos al final del proceso?

➤ **Reportes de la calidad**

- Problemas sobre la calidad que informan los miembros del equipo
- Recomendaciones de mejoras en los procesos
- Mejoras realizadas en los entregables
- Recomendaciones de acciones correctivas o preventivas (ej. re-trabajos, reparaciones, incrementar las inspecciones, etc.)

➤ **Documentos sobre pruebas y evaluación.** Por ejemplo, podría incluir listas de verificación con el estado de cada entregable.

Entregable	Criterio de aceptación	Validación	Estado
Caldera	Altura 1,20m + - 5cm	Huinchas	Rechazado. Altura 1,26cm
Presión	120 lbs	Manómetro	Aprobado. 120lbs.
Software	Funcionando	Auditor	No ha comenzado
Capacitación	Implementar conocimientos	Cuestionario	Recopilando datos

➤ **Solicitudes de cambio**

*Resumiendo*

<ul style="list-style-type: none"> <li>↓ Plan gestión calidad</li> <li>↓ Métricas</li> <li>↓ Medidas (mediciones)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Análisis de datos</li> <li>➤ Auditorías</li> <li>➤ Mejora continua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Reportes de la calidad</li> <li>➤ Pruebas y evaluación</li> </ul>
--	--	--



## Controlar la Calidad

Durante el proceso de controlar la calidad se monitorean y supervisan los resultados de la gestión de la calidad.

Algunas acciones que se llevan a cabo para controlar la calidad del proyecto son:

- ✓ Monitorear que los entregables del proyecto estén dentro de los límites de calidad pre-establecidos y las normas de calidad.
- ✓ Recomendar cómo corregir los desvíos entre la calidad planificada y las mediciones actuales.
- ✓ Recomendar medidas preventivas para evitar errores en el proceso.
- ✓ Recomendar acciones correctivas para eliminar la causa-raíz del problema.
- ✓ Llevar a cabo inspecciones para evitar que los errores lleguen al cliente.
- ✓ Asegurar que los entregables estén completos, sean correctos, sirvan para su uso y cumplan con las expectativas del cliente.

¿Qué necesitamos para empezar a controlar la calidad?

- ↓ Plan de gestión de calidad
- ↓ Documentos: [métricas](#) de la calidad, [pruebas y evaluación](#), lecciones aprendidas
- ↓ [Solicitudes de cambio aprobadas](#)
- ↓ [Entregables](#)
- ↓ [Datos de desempeño](#): observaciones, mediciones, indicadores, etc.

¿Qué herramientas podemos utilizar?

- **Listas de verificación (check-list)**

### **Listas de verificación – Ejemplo control de calidad**

Producto		Empaque		Pruebas	
Peso	✓	Peso	✓	Código barras	✓
Dimensiones	✓	Dimensiones	✓	Caída de paquete	✓
Terminaciones	✓	Etiquetas	✓	Humedad	✓
Color	✓	Embalaje	✓	Funcionalidad	✓

- **Hojas de verificación (check-sheets):** registrar anotaciones para recopilar y organizar los datos. Se suele utilizar durante las inspecciones para detectar errores.

**Hoja de verificación - ejemplo**

Problema	# Fallas en maquinarias					Total
	Pesadas			Livianas		
	Máquina 1	Máquina 2	Máquina 3	Máquina 4	Máquina 5	
A - Corte energía	18	21	22	23	30	114
B - Falta materiales	7	6	5	8	9	35
C - Error humano	12	11	24	17	15	79
D - Otros	14	13	8	5	2	42
Total	51	51	59	53	56	
	161			109		270

- **Muestreo estadístico:** seleccionar parte de una población para su análisis. Se utiliza para reducir los costos de control de calidad en relación a tener que investigar toda la población. Por ejemplo, seleccionar aleatoriamente 30 productos fabricados para controlar la calidad sobre un total de 200 productos.

☒ *Eventos mutuamente excluyentes:*

*La probabilidad de ocurrencia de un evento no está relacionada con otro evento. Por ejemplo, al tirar la moneda existe un 50% de probabilidad de que salga "cara" cada vez que se tira, en forma independiente de los resultados previos.*

☒ *Eventos estadísticamente dependientes:*

*La probabilidad de ocurrencia de un evento afecta la probabilidad de ocurrencia del próximo evento. Por ejemplo, jugar al Bingo, donde la probabilidad de que salga un número aumenta a medida que ya salieron otros números.*

- **Cuestionarios y encuestas:** se suelen utilizar para conocer los niveles de satisfacción del cliente.
- **Revisiones del desempeño:** comparar las métricas de calidad vs los resultados actuales del proyecto.
- **Análisis de la causa-raíz:** identificar la fuente de las fallas de calidad.

➤ **Inspección:** revisiones a un producto para evaluar si cumple con las normas o para validar la reparación de defectos.

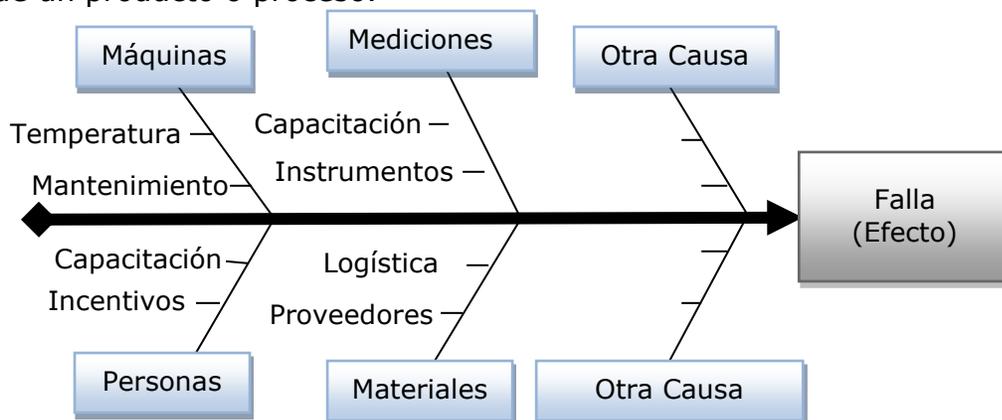
Las **fallas** se suelen clasificar en menores, mayores o críticas.

- **Menores:** no afectan la funcionalidad del producto; seguramente el cliente no devolverá el producto. Si la cantidad de fallas menores durante la inspección de un lote superan el límite pre-establecido, será causal de rechazo de todo el lote.
- **Mayores:** afectan la funcionalidad del producto; seguramente el cliente devolverá el producto. Productos con fallas mayores deberían ser rechazados durante la inspección.
- **Críticas:** el producto es inutilizable y podría causar un daño al usuario final. Por ejemplo, un juguete tóxico. Una sola falla crítica, será causal de rechazo de todo un lote y una profunda investigación de toda la población.

➤ **Pruebas y evaluación del producto:** detectar errores y defectos a través de pruebas. A continuación se presentan algunos ejemplos de diferentes industrias.

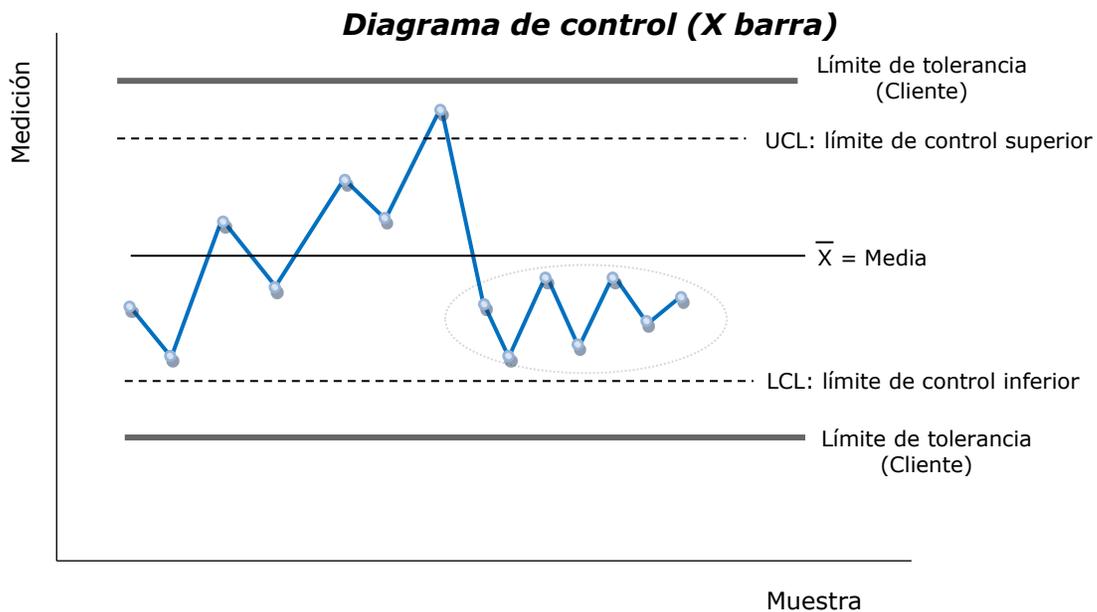
- ✓ *Automotriz:* pruebas de choques a alta velocidad para evaluar la resistencia y daños de un vehículo.
- ✓ *Construcción:* pruebas de demolición para analizar la dureza del cemento.
- ✓ *Hardware:* pruebas de quemado donde se expone el hardware a altos niveles de temperatura y/o voltaje para evaluar hasta cuánto puede resistir sin dañarse.
- ✓ *Software:* pruebas de caja negra (un usuario externo prueba la funcionalidad del software) y caja blanca (un desarrollador interno con conocimientos de ese software prueba la funcionalidad).

➤ **Diagramas causa-efecto:** gráfico con los efectos que producen las fallas de un producto o proceso.



- **Diagrama de control:** se utiliza para evaluar el comportamiento del proceso a través del tiempo. El cliente fija **límites de tolerancia** (o especificación) y dentro del proyecto se determinan los **límites de control**. Por ejemplo, se firma con el cliente un contrato que permite un máximo de 2% de productos defectuosos y el equipo de proyecto determina que si un lote tiene más de 1% de productos defectuosos eso está fuera de control.

🔗 *Regla de los siete:* el proceso está fuera de control cuando hay siete mediciones consecutivas por encima o por debajo del promedio.



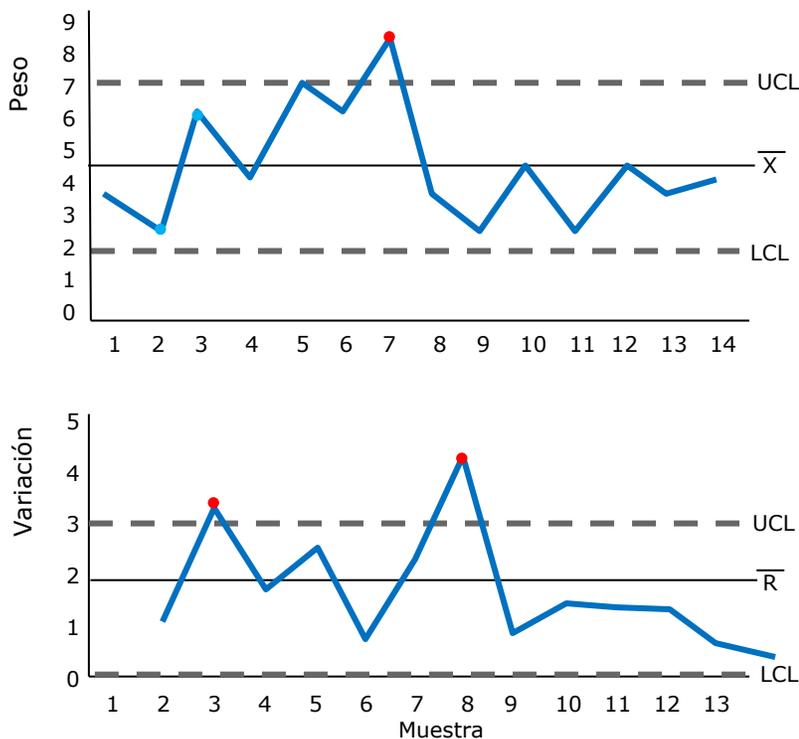
🔗 Los límites de control (UCL y LCL) podrían estar fuera de los límites de tolerancia, pero no sería una gestión pro-activa de la calidad.



Otro tipo de diagrama de control es el **diagrama R**, que mide la amplitud de las variaciones, o sea, la diferencia entre una medición y la siguiente. Por ejemplo, si la muestra #1 tiene un peso de 3,9 gramos y la muestra #2 de 2,5 gramos, la diferencia R entre esas muestras es 1,4 gramos (2,5 – 3,9). Cabe destacar que R se considera siempre en su valor absoluto, o sea, siempre es un número positivo.

En el gráfico a continuación se presenta un diagrama X barra y debajo el diagrama R.

**Diagrama de control**



#	Peso (X)	Variación (R)
1	3,9	
2	2,5	1,4
3	5,9	3,4
4	4,2	1,7
5	6,8	2,6
6	5,9	0,9
7	8,4	2,5
8	3,9	4,5
9	2,8	1,1
10	4,4	1,6
11	2,9	1,5
12	4,3	1,4
13	3,5	0,8
14	4,0	0,5
	$\bar{X}$	$\bar{R}$
	<b>4.53</b>	<b>1.84</b>

Podría ocurrir que las muestras individuales estén dentro de los límites de control, pero que la diferencia R de esas muestras esté fuera de control. Por ejemplo, las muestras #2 (2,5 gramos) y #3 (5,9 gramos) están dentro de los límites de control (entre 2 y 7 gramos), pero si la variación R máxima de tolerancia fuera de 3 gramos, la diferencia entre esas muestras de 3,4 gramos (5,9 – 2,5) estaría fuera de los límites de control.

✎  $\bar{X}$  se denomina al promedio de todas las muestras; mientras que  $\bar{R}$  es el promedio de las variaciones.

 **Ejercicio 8.6 – Diagrama de control**

Usted trabaja en la Empresa “Cierro Todo” que se dedica a la fabricación de puertas. Uno de sus clientes ha solicitado un pedido de 100 puertas de 2500 milímetros de altura. El cliente aceptará puertas con un error de hasta +/- 10 milímetros.

La empresa podría establecer límites de control del proyecto con bandas superiores a las que exige el cliente, pero esto podría ser muy costoso. Por lo tanto, el director del proyecto ha fijado un límite de control de +/- 5 milímetros.

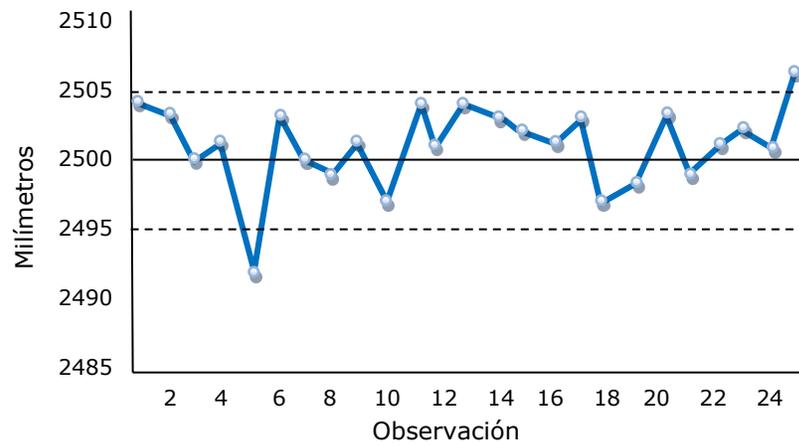
Al día de la fecha se han producido 25 puertas como se presenta en la tabla y gráficos a continuación.

Puerta	Medida (mm)	Variación	Puerta	Medida (mm)	Variación
1	2504		14	2503	1
2	2503	1	15	2502	1
3	2500	3	16	2501	1
4	2501	1	17	2503	2
5	2492	9	18	2497	6
6	2503	11	19	2498	1
7	2500	3	20	2503	5
8	2499	1	21	2499	4
9	2501	2	22	2501	2
10	2497	4	23	2502	1
11	2504	7	24	2501	1
12	2501	3	25	2506	5
13	2504	3			

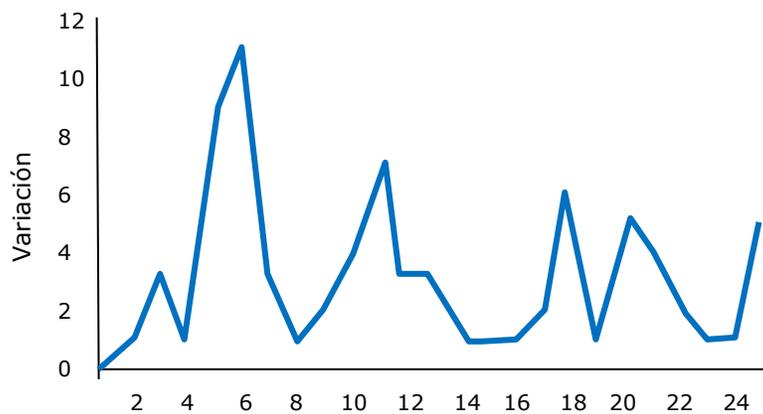
Media	2.501
Desviación estándar ( $\sigma$ )	2,93



**Diagrama de control (X Barra)**



**Diagrama de control (R barra)**



Con base en esta información determine:

- Intervalo de confianza del 68,26%
- Límite superior e inferior de control (UCL y LCL)
- Límites de tolerancia
- Lugares donde el proceso está fuera de control

 Dedicar 10 minutos a resolver este ejercicio

**Respuesta ejercicio 8.6**

a) Con base en la media de 2.501 y la desviación estándar de 2,93, se puede decir que el 68,26% de los datos de esa muestra se encuentran entre 2.498,07 y 2.503,93 ( $2.501 \pm 1 \times 2,93$ )

Intervalos de confianza:

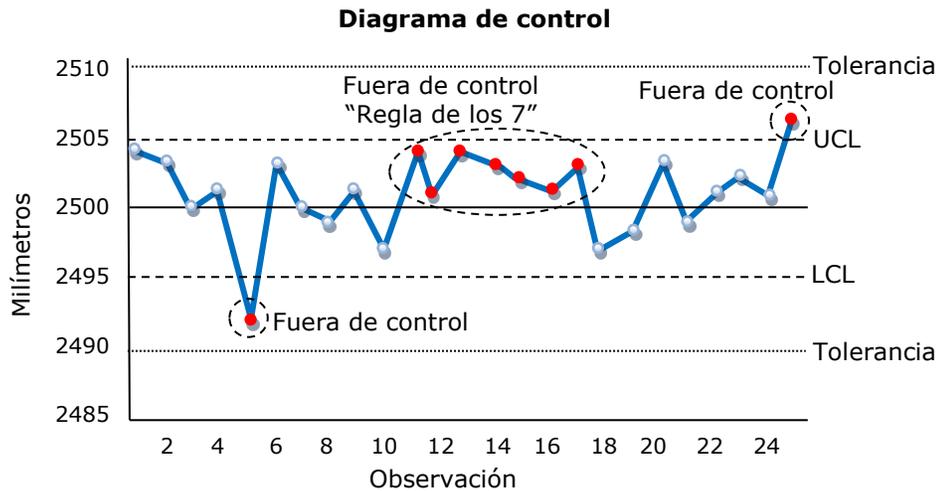
Media  $\pm 1 \sigma = 68,26\%$

Media  $\pm 2 \sigma = 95,45\%$

Media  $\pm 3 \sigma = 99,73\%$

Media  $\pm 6 \sigma = 99,9999998\%$

b), c), d) y e)



- **Histogramas:** representación gráfica de una variable (ej. fallas) en forma de barras, donde la superficie de cada barra es proporcional a la frecuencia de los valores representados. El diagrama de Pareto es un histograma con los datos organizados en orden descendente, para priorizar las principales causas que originan la mayoría de los problemas.
- **Diagramas de dispersión:** relación gráfica entre dos variables.
- **Revisión de solicitudes de cambio aprobadas:** verificar que se implementaron los cambios de manera correcta.

➤ **Reuniones para lecciones aprendidas:**

- ✓ ¿Qué se hizo bien?
- ✓ ¿Qué se podría mejorar?
- ✓ ¿Qué agregar o eliminar en este proyecto y en los próximos?

¿Qué obtenemos al final del proceso?

- **Mediciones de control de calidad:** documentación con los resultados sobre la calidad de los procesos, entregables y proyecto.
- **Entregables verificados:** aceptación interna de la calidad de los entregables por parte de los inspectores. Los entregables verificados son un insumo del proceso validar el alcance para la aceptación formal del cliente.
- **Información de desempeño del trabajo:** causas de productos rechazados, requisitos para el re-trabajo, recomendar acciones correctivas, listado de los entregables verificados, recomendaciones de ajustes a los procesos, etc.
- **Solicitudes de cambio**

*Resumiendo*

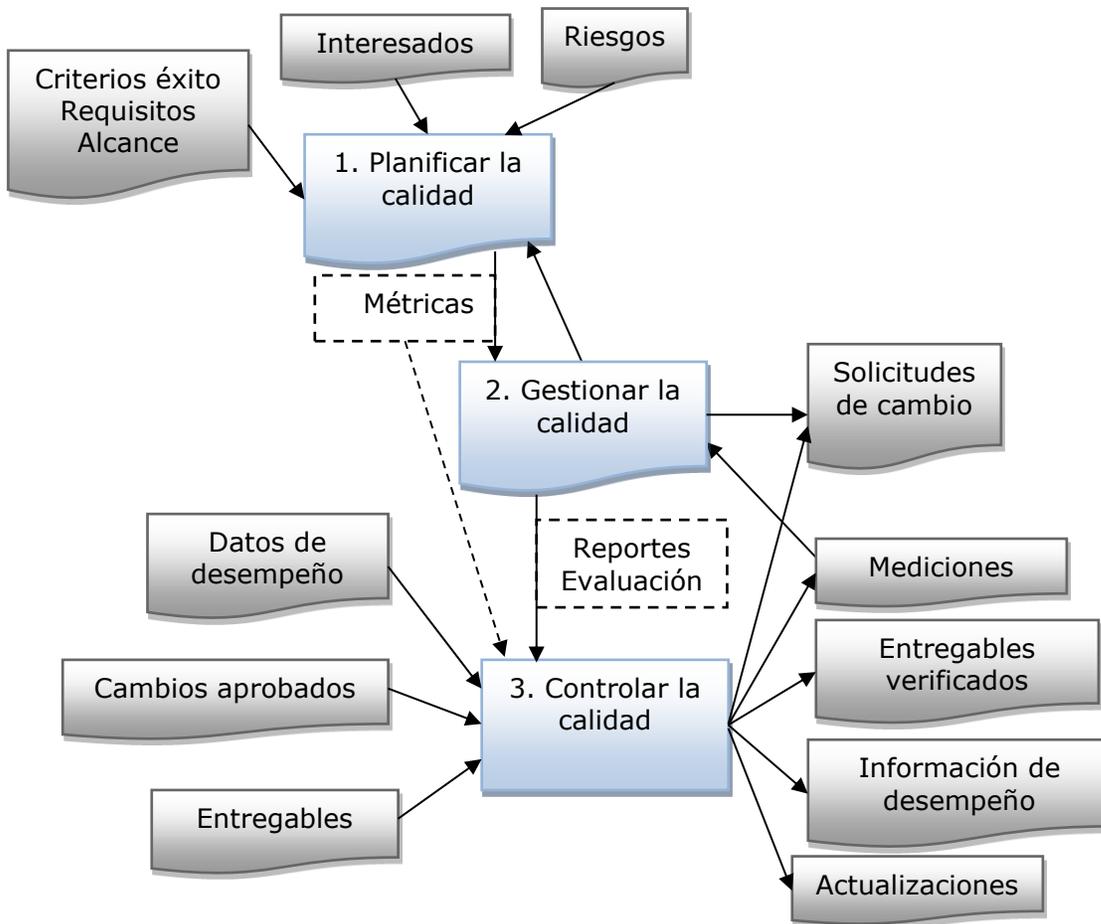
↓ Entregables	➤ Análisis de datos	➤ Mediciones
↓ Datos de desempeño	➤ Inspección	➤ Entregables verificados



## Resumiendo la gestión de calidad

En el gráfico a continuación se resumen las principales entradas, salidas e interrelaciones de los procesos de gestión de calidad.

### Integrando la gestión de calidad



**Examen 8 – Calidad****Cantidad de preguntas: 20****Tiempo para responder: 24 minutos****Puntaje para aprobar: 75% (15 respuestas correctas)**

1. Durante el proceso de planificación del proyecto quieres establecer las normas de calidad y el trabajo necesario para cumplir con esas normas. Los miembros del equipo están evaluando qué puede causar problemas para alcanzar esas normas. ¿Qué herramienta podrían utilizar en esta etapa?
  - A. Revisiones del desempeño
  - B. Auditorias de la calidad
  - C. Diagramas de Matriz formato C
  - D. Inspección
2. Usted está utilizando un diagrama de Pareto en un proyecto de construcción de vehículos de carga pesada. Esta herramienta lo ayuda a:
  - A. Estimulación del pensamiento y la búsqueda de alternativas
  - B. Determinar si un proceso está fuera de control
  - C. Focalizar sobre las polémicas más críticas para mejorar la calidad
  - D. Estimar un resultado futuro
3. Usted y su equipo están convencidos de la importancia de la prevención sobre la inspección. Por tal motivo quieren implementar un enfoque proactivo para incrementar los costos de prevención. ¿Cuál de los siguientes costos NO forma parte de esta estrategia?
  - A. Estudios
  - B. Auditorías
  - C. Capacitación
  - D. Mantenimiento
4. Un director de proyectos del área de control de calidad está tratando de categorizar el número de fallas que ocurren en el área de pintura de las puertas traseras izquierdas del X28. Para ello lista todos los defectos posibles sobre una hoja de papel y solicita al inspector de calidad que marque la hoja cada vez que encuentre un defecto. Este es un ejemplo de:
  - A. Métricas de calidad
  - B. Diagrama de dispersión
  - C. Muestreo aleatorio
  - D. Listas de verificación
5. Una empresa que comercializa electrodomésticos está teniendo problemas referidos a la calidad en sus proyectos. La Gerencia General de la compañía tiene la política de resolver los problemas sobre la marcha, lo que implica costos de no conformidad. ¿Cuál de los siguientes conceptos NO pertenece a esos costos?
  - A. Pruebas destructivas
  - B. Planes de respuesta para devoluciones y reclamos
  - C. Multas por parte del cliente
  - D. Clientes insatisfechos

6. ¿Quién es el principal responsable de la gestión de la calidad en un proyecto de cambio tecnológico que utilizará un ciclo de vida predictivo?
  - A. Los miembros del departamento de calidad
  - B. El gerente de calidad
  - C. Todos los miembros del equipo del proyecto
  - D. La alta gerencia, el patrocinador, el director del proyecto y el cliente
  
7. En su empresa utilizan un diagrama de control durante el proceso de fabricación. Como parte del proceso de control, todas las semanas se extrae una muestra aleatoria de diez piezas. Luego, se mide cada una de las piezas y la diferencia entre la medición máxima y la mínima de las piezas se grafica en el diagrama de control. ¿Cómo se denomina este valor?
  - A. Barra R
  - B. Varianza
  - C. Barra X
  - D. R
  
8. Eres el director del proyecto para la fabricación de cintas transportadoras de productos pesados. La semana pasada te reuniste con tu equipo de trabajo para explicar sobre los requisitos necesarios que hay que cumplir en el proyecto. En esa reunión de planificación aclaraste que es fundamental no desviarse en lo más mínimo de los requisitos solicitados por el cliente. ¿Qué herramienta has utilizado?
  - A. Histograma
  - B. DfX (Design for X)
  - C. SIPOC (Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Customers)
  - D. Diagrama de comportamiento
  
9. Todos los enunciados a continuación forman parte de las auditorías de calidad, a EXCEPCIÓN de:
  - A. Verificar la calidad de los entregables
  - B. Determinar si las actividades del proyecto cumplen con los procesos
  - C. Identificar los procesos ineficientes que se están utilizando
  - D. Confirmar la implementación de las reparaciones de defectos
  
10. El equipo de gestión del proyecto quiere determinar qué es lo que está causando la mortandad de ciertas plantaciones en un proyecto agrícola. Han logrado aislar dos variables a partir de la información disponible. ¿Cuál de las siguientes opciones ayudará a verificar si existe correlación entre estas variables?
  - A. Diagrama de Pareto
  - B. Diagrama de control
  - C. Diagrama de flujo
  - D. Diagrama de dispersión
  
11. Nicosshimo Wang ha sido asignado como director de un proyecto en la empresa Nitzumoto Zelerompe. Esta empresa se dedica a la comercialización y distribución de microprocesadores. Durante la etapa de ejecución del proyecto el Director del Programa le informa a Nicosshimo que la empresa va a implementar tecnologías Kaizen como parte de su programa de gestión de la calidad total. ¿A qué se refiere el Director del Programa?
  - A. Pequeñas mejoras para todos los proyectos
  - B. Una gran reingeniería de procesos
  - C. Pequeñas mejoras en el producto y procesos sobre una base continua
  - D. Una gran mejora tecnológica para incrementar la productividad del proyecto

12. Una categoría de productos o servicios con la misma funcionalidad pero de diferentes características técnicas se llama:
  - A. Calidad
  - B. Funcionalidad
  - C. Desviación estándar
  - D. Grado
  
13. Usted y su equipo están gestionando la calidad en un proyecto de construcción de vehículos que utilizarán combustibles bio-degradables. ¿Cuál de los siguientes enunciados NO será necesario para llevar a cabo este proceso?
  - A. Métricas de calidad
  - B. Solicitudes de cambio aprobadas
  - C. Reporte de riesgos
  - D. Medidas de control de calidad
  
14. Eres el director de un proyecto de confección de trajes a medida para fiestas de gala de la Empresa TS. Para armar el presupuesto del proyecto has considerado realizar inspecciones en base a un muestreo de aceptación por atributos. ¿Qué significa esto?
  - A. Trabajar con menor cantidad de inventarios en base al modelo J.I.T. (Just in time) para minimizar el costo de las inspecciones
  - B. Tomar una muestra aleatoria del lote y a cada producto calificarlo como aceptado o defectuoso
  - C. Considerar un muestreo de aceptación que sea la más económica, útil y satisfactoria para las necesidades del cliente
  - D. Tomar una muestra aleatoria del lote y medir cada producto para calcular la media y desviación estándar de la muestra
  
15. Usted toma una muestra aleatoria de 1000 productos. Luego los pesa y se observa que tienen una distribución normal estándar. Finalmente decide trabajar con un intervalo de confianza de +/- 3 sigmas y obtiene un rango entre 200-800 gramos. ¿Qué porcentaje de esos productos estarán comprendidos en ese rango?
  - A. 68,26%
  - B. 100,00%
  - C. 99,73%
  - D. 95,45%
  
16. Jack Cust está dirigiendo un proyecto sobre recolección de objetos de arte para desarrollar el museo bajo el mar más grande del mundo. Jack y su equipo ya han verificado los principales entregables para este museo. ¿Para cuál de los siguientes procesos esta verificación será más importante?
  - A. Validar el alcance
  - B. Controlar el alcance
  - C. Recopilar los requisitos
  - D. Definir el alcance

17. Usted dirige un proyecto de investigación que introduce drones dentro de tormentas eléctricas para mejorar la previsibilidad de factores climáticos. Su cliente es un organismo estatal que le ha enviado un listado de 60 requisitos. Usted quiere mostrar a todos los técnicos de su equipo la relación fuerte, moderada y débil que existe entre varios de esos requisitos. ¿Qué diagrama de matriz sería el más apropiado?
- A. Formato T
  - B. Formato Y
  - C. Formato C
  - D. Formato Techo
18. Dr. Sunset coordina un proyecto de sol artificial con lámparas led a base de hidrógeno que extenderá la luz de toda una ciudad que permanece oscura 18 horas diarias en épocas invernales. Para este proyecto se está trabajando con ciclos iterativos gestionando la calidad en base a la retrospectiva. ¿Qué significa esta forma de gestionar la calidad?
- A. Enumeración de eventos ocurridos anualmente para mejorar los procesos del año próximo
  - B. Analizar la causa raíz de problemas, proponer una solución y evaluar la solución implementada en cada iteración
  - C. Crear conciencia de calidad en todos los procesos de la organización y en las personas que trabajan en ella
  - D. Detección y solución de los problemas generados por la falta de uniformidad de los entregables en cada una de las iteraciones
19. Durante la gestión de la calidad de un proyecto para la producción masiva de bienes de consumo durable, se están utilizando guías DfX (Desing for excellence). ¿Cuál sería un ejemplo de diseño para servicio (DfS)?
- A. Diseñar el producto de tal forma que las piezas sean fáciles de montar entre sí
  - B. El bien debe ser apto para traslado
  - C. El bien es diseñado para funcionar correctamente por cierto periodo de tiempo
  - D. Los componentes del bien pueden ser reemplazados fácilmente
20. En su proyecto están aplicando metodologías ágiles para desarrollar un software que servirá para concientizar a peatones y ciclistas sobre accidentes viales. Los usuarios externos están utilizando cajas negras, mientras que los desarrolladores internos utilizan cajas blancas. ¿En qué proceso están trabajando?
- A. Control de la calidad
  - B. Planificación de la calidad
  - C. Gestión de la calidad
  - D. Aseguramiento de la calidad

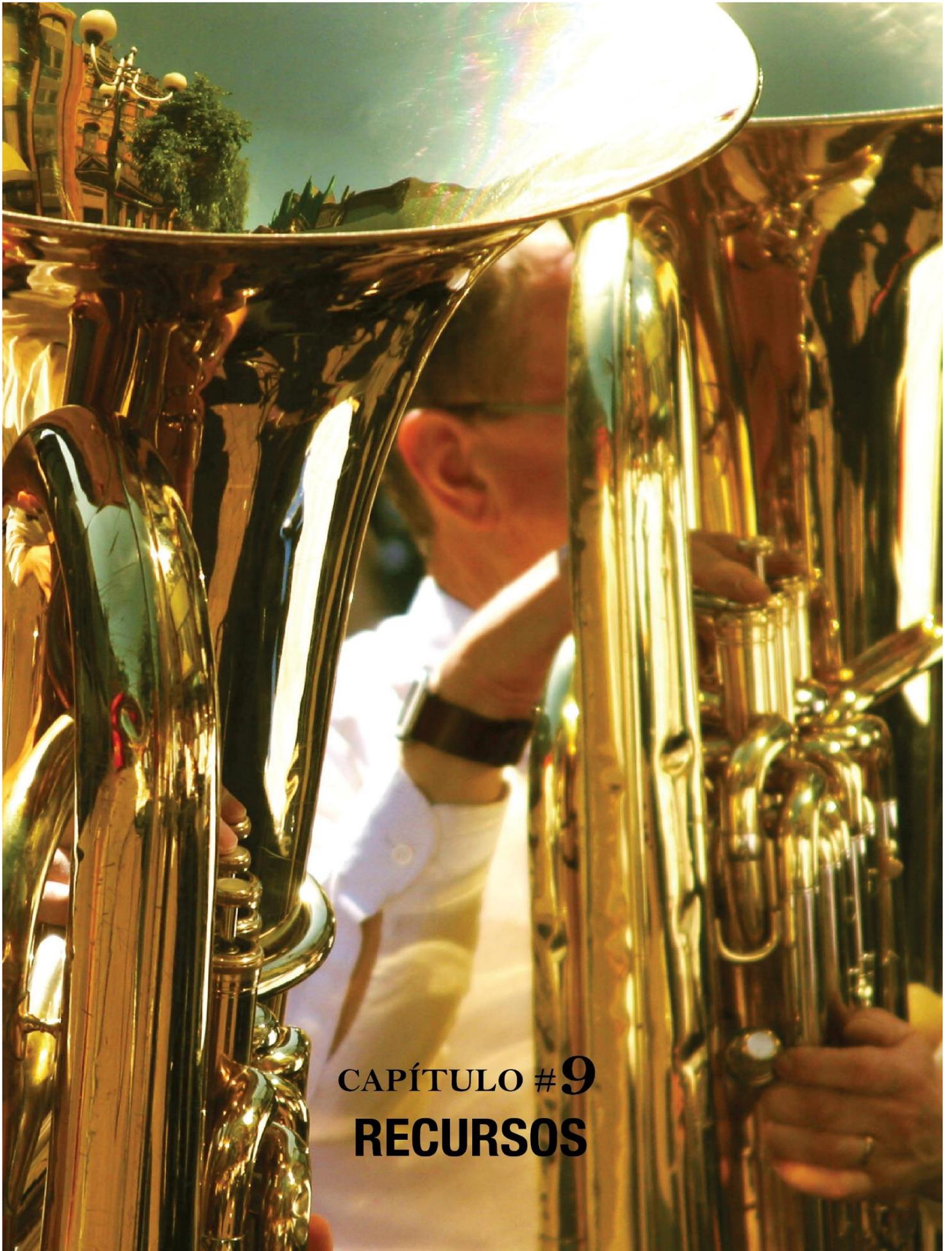
## Lecciones aprendidas - Calidad

- ✓ Análisis costo beneficio
- ✓ Análisis del proceso
- ✓ Auditorías de la calidad
- ✓ Calidad y grado
- ✓ Costo de conformidad
- ✓ Costo de falla
- ✓ Costo de la calidad (C.O.Q.)
- ✓ Costos de no conformidad
- ✓ Diagrama causa-efecto
- ✓ Diagrama de afinidad
- ✓ Diagrama de comportamiento
- ✓ Diagrama de control
- ✓ Diagrama de dispersión
- ✓ Diagrama de flujo
- ✓ Diagrama de Ishikawa
- ✓ Diagrama de matriz: L, T, Y, C, X, Techo
- ✓ Diagrama de Pareto
- ✓ Diagrama espina de pescado
- ✓ Diseño para X
- ✓ Entregable verificado
- ✓ Exactitud y precisión
- ✓ Fuera de control
- ✓ Histograma
- ✓ Hojas de verificación
- ✓ Inspección
- ✓ Límites de control
- ✓ Límites de tolerancia
- ✓ Lista de verificación
- ✓ Medidas de la calidad
- ✓ Mejora continua
- ✓ Métricas de la calidad
- ✓ Modelo lógico de datos
- ✓ Muestreo de aceptación
- ✓ Plan de gestión de calidad
- ✓ Principio 80/20
- ✓ Pruebas
- ✓ Regla de los 7
- ✓ Retrospectiva
- ✓ SIPOC



Plantilla  
Calidad





**CAPÍTULO #9**  
**RECURSOS**

## Capítulo 9 – RECURSOS



*El recurso más eficaz para ahorrar dinero es el trabajo.  
Anónimo.*

En este capítulo vamos a desarrollar la identificación, adquisición, gestión y control de los recursos físicos (o materiales) y los recursos humanos del proyecto.

Recursos	
Físicos	Equipo
Equipos, materiales, insumos, instalaciones, infraestructura	Personas (Recursos Humanos)

Una de las principales claves para un proyecto exitoso será que el DP sepa motivar y desarrollar a los miembros de su equipo. Para ello, tendrá que ser no sólo un buen líder, sino un gerente de su equipo.

Cabe aclarar que se utilizará la palabra “equipo” en referencia a las personas del equipo de trabajo, lo que no incluye a otros interesados del proyecto.

*Los proyectos no son sólo planillas de cálculos, diagramas de Gantt y planes. Las personas serán las que harán realidad un proyecto exitoso y de allí la importancia de saber liderarlos, motivarlos y retribuirlos de manera apropiada.*

Al finalizar el capítulo habrás aprendido los siguientes conceptos:

- ✓ Procesos de gestión de los recursos
- ✓ Planificar la gestión de los recursos
- ✓ Estimar recursos de las actividades
- ✓ Roles y responsabilidades del equipo
- ✓ Adquirir recursos
- ✓ Desarrollar el equipo
- ✓ Motivación
- ✓ Gestionar el equipo
- ✓ Gestión de conflictos
- ✓ Controlar recursos



**Procesos de gestión de los recursos** <sup>22</sup>

En las siguientes secciones vamos a desarrollar los procesos de la gestión de los recursos que se distribuyen entre los grupos de procesos de "planificación", "ejecución" y "control" como se presenta en la tabla a continuación.

**Procesos de Recursos**

Inicio	Planificación	Ejecución	Control	Cierre
	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Planificar Recursos</li> <li>. Estimar recursos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Adquirir recursos</li> <li>. Desarrollar equipo</li> <li>. Dirigir equipo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Controlar Recursos</li> </ul>	

Los seis procesos de la gestión de los recursos son:

1. **Planificar la gestión de los recursos:** cómo estimar, adquirir, gestionar y controlar los recursos. En relación a los recursos humanos, se definen los roles, responsabilidades y habilidades de los miembros del equipo, como así también las relaciones de comunicación.
2. **Estimar los recursos de las actividades:** cantidad de personas, tipo y cantidad de materiales, equipos necesarios, etc.
3. **Adquirir recursos:** se obtienen los recursos necesarios para llevar a cabo las actividades del proyecto.
4. **Desarrollar el equipo:** mejorar las competencias, las interacciones entre los miembros del equipo y el clima laboral.
5. **Dirigir el equipo:** monitorear el desempeño individual y grupal del equipo, brindar retroalimentación y resolver conflictos.
6. **Controlar los recursos:** asegurar que los recursos físicos asignados al proyecto estén disponibles en tiempo y forma para ejecutar las actividades. Además, monitorear las variaciones entre los recursos planificados y los utilizados para aplicar acciones correctivas cuando sea necesario.



<sup>22</sup> Project Management Institute, A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Sixth Edition, Project Management Institute, Inc., 2017.

## Planificar la gestión de los recursos

Cuando planificamos las necesidades de recursos para realizar las actividades del proyecto, deberíamos dar respuesta a las siguientes preguntas:

- ¿Cómo estimar, adquirir y gestionar los recursos físicos y humanos?
- ¿Cómo y cuándo se incorporará y desafectará cada recurso?
- ¿Cómo asegurar que los recursos sean adecuados para las actividades?
- ¿Cuáles serán los roles y responsabilidades de los miembros del equipo?
- ¿Cuáles son las necesidades de formación del equipo?
- ¿Cómo será el plan de recompensas individual y grupal?
- ¿Cómo monitorear la disponibilidad de recursos?
- ¿Cómo impacta en otros proyectos la competencia por recursos escasos?

¿Qué necesitamos para empezar a planificar la gestión de los recursos?

- ↓ Acta de constitución: breve descripción del proyecto, [requisitos](#) de alto nivel, interesados clave, hitos, [recursos financieros](#).
- ↓ Planes: línea base del [alcance](#), gestión de la [calidad](#).
- ↓ Documentos: [requisitos](#), [cronograma](#), [riesgos](#), [interesados](#).

Además, en relación a la planificación de los recursos humanos, es necesario conocer en profundidad lo siguiente:

- ¿Cómo son las relaciones formales e informales en la organización?
- ¿Cuáles son las diferencias culturales o de idioma?
- ¿Qué niveles de confianza y respeto existe entre las personas?
- ¿Existen alianzas informales entre los trabajadores?
- ¿Cómo es la estructura de la organización?
- ¿Existen convenios colectivos de trabajo?
- ¿Cuál es la distancia que separa físicamente a las personas?
- ¿Qué tipos de poderes existen en la organización?

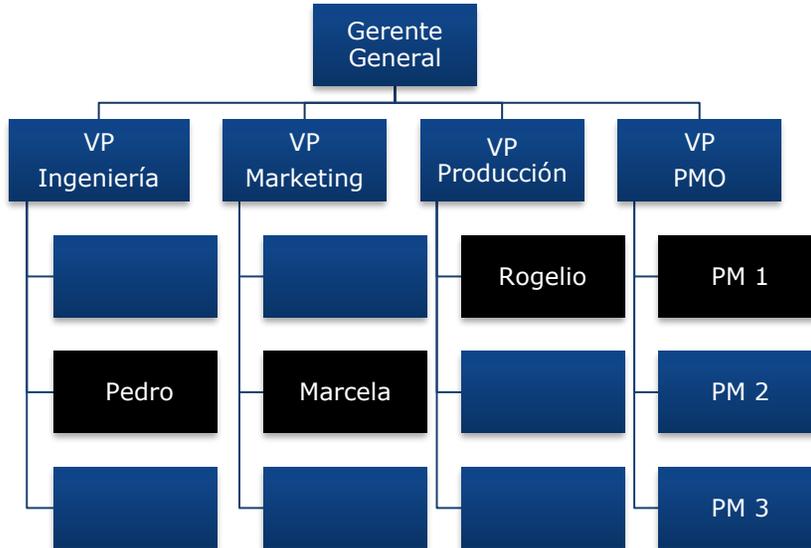
¿Qué herramientas podemos utilizar?

- **Juicio de expertos:** negociar los mejores recursos, gestión de proveedores y logística de materiales, desarrollo de personas, conocimientos sobre legislación laboral, etc.

*Los conocimientos para gestionar recursos físicos suelen ser diferentes a los necesarios para la gestión de recursos humanos.*

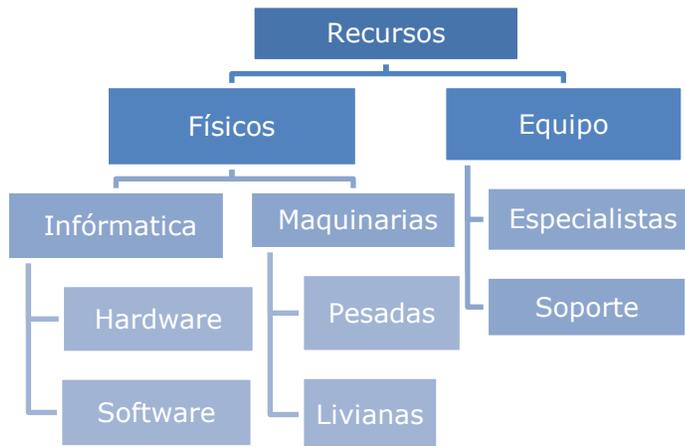
- **Organigramas** (OBS: **Organizational Breakdown Structure**): diagrama donde se explicita el cargo y nivel jerárquico de cada persona.

**Diagrama jerárquico (Organización matricial)**



- **Estructura de desglose de recursos** (RBS: **Resource Breakdown Structure**): diagrama jerárquico con los distintos tipos de recursos. Sirve como guía para definir las distintas categorías de recursos.

**Estructura de desglose de recursos - ejemplo**



⚠ *Cuidado! Las siglas en inglés RBS se suelen utilizar para "Resource Breakdown Structure" y "Risk Breakdown Structure".*

- **Matriz de roles y responsabilidades (RAM: Responsibility Assignment Matrix):** diagrama matriciales de asignación de responsables para cada actividad o paquete de trabajo.

**Matriz RAM**

Actividad	Pedro	Marcela	Rogelio
Búsqueda de información		X	
Estudio de mercado		X	
Análisis costo beneficio			X

X (responsable)

**Matriz RACI**

Actividad	Pedro	Marcela	Rogelio
Búsqueda de información	A	R	C
Estudio de mercado	A	R	C
Análisis costo beneficio	I	A	R

R (responsable); A (accountable); C (consulted); I (informed)

Rol			Descripción
<b>R</b>	<i>Responsible</i>	Encargado	Quien realiza la tarea. Debería existir un solo encargado (R) por cada tarea; si existe más de uno, entonces el trabajo debería ser subdividido en menores niveles (uno para cada R).
<b>A</b>	<i>Accountable</i>	Responsable	Responsable de que la tarea se realice y de rendir cuentas sobre su ejecución. Debe existir una sola persona que rinda cuentas (A) sobre la tarea ejecutada por su encargado (R).
<b>C</b>	<i>Consulted</i>	Consultado	Posee alguna información o capacidad necesaria para realizar la tarea.
<b>I</b>	<i>Informed</i>	Informado	Debe ser informado sobre el avance de la tarea.

✎ La matriz RAM o RACI no indica cuándo debe realizar la actividad cada persona.

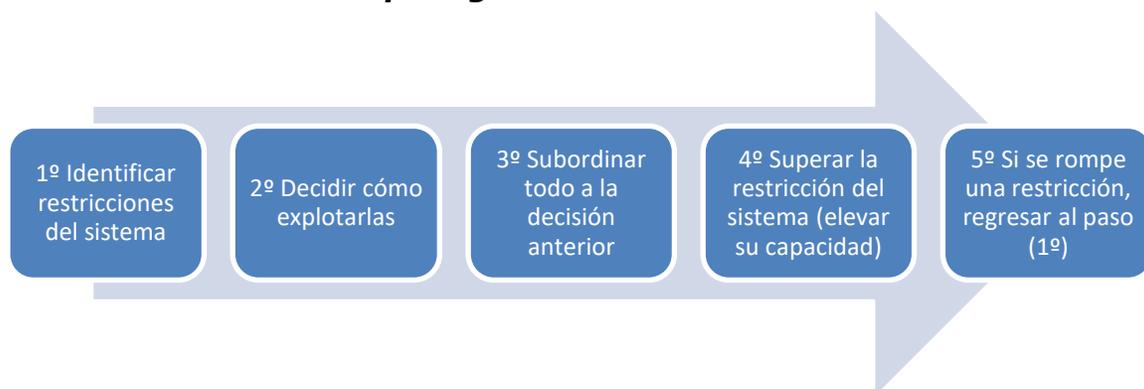
- **Plantillas para la descripción de cargos:** formato de texto para definir los roles y responsabilidades de cada miembro del equipo.

**Descripción de cargos**

Rol:  
 Autoridad:  
 Responsabilidad:  
 Competencias:

- **Teoría de la Organización:** provee información sobre el comportamiento de las personas en las organizaciones (sistemas abiertos, cerrados, naturales y racionales). Conocer estos comportamientos ayuda a planificar los recursos de manera más eficiente. Por ejemplo, el DP puede aplicar un estilo de liderazgo situacional que se va adaptando a medida que maduran los miembros del equipo a lo largo del ciclo de vida del proyecto.
- **Otras herramientas.** A continuación se presentan algunos métodos que podrían ser de utilidad al momento de planificar los recursos.
  - ✓ **Lean:** reducir costos de procesos eliminando desperdicios y recursos innecesarios.
  - ✓ **J.I.T. (Just in time):** los recursos llegan a la organización "justo a tiempo", o sea, un poco antes de utilizarlos y sólo en las cantidades necesarias.
  - ✓ **Kaizen:** pequeñas mejoras continuas de procesos involucrando a todos los recursos humanos de la organización.
  - ✓ **Mantenimiento productivo total (T.P.M.):** eliminación de pérdidas por parada de planta, produciendo lo necesario con el mínimo empleo de recursos mediante 0 roturas, 0 defectos y 0 accidentes (de personas y medio ambiente).
  - ✓ **Teoría de las restricciones (o limitaciones)<sup>23</sup>:** Existen tres tipos de restricciones en un sistema: físicas (recursos materiales y humanos), políticas (reglas de la organización) y de mercado (demanda de productos).

### ***Pasos para gestionar las restricciones***



- ✓ **Metodologías ágiles:** en proyectos con gran variabilidad y cambios en cada iteración, es complicado asignar recursos específicos o expertos para todo el ciclo de vida del proyecto. Por lo tanto, se suele trabajar con equipos auto-organizados de conocimientos genéricos.

<sup>23</sup> GOLDRATT, Eliyahu M. (1984) La Meta. North River Press, Estados Unidos.

¿Qué obtenemos al final del proceso?

### ➤ **Plan de gestión de recursos**

- Guías para la identificación y **adquisición** de los recursos.
- **Organigrama del proyecto**: estructura jerárquica del equipo.
- **Roles**: cargo o posición que ocupa una persona en cada actividad del proyecto. Ejemplo: analista, arquitecto, ingeniero, etc.
- **Responsabilidades**: persona que debe lograr que la actividad se desarrolle de manera adecuada. Podría ser una persona distinta a la que realiza la actividad.
- **Autoridad**: tomar decisiones, utilizar recursos, firmar contratos, etc.
- **Competencias**: habilidades y capacidades para realizar el trabajo.
- Necesidades y planes de **capacitación**.
- Métodos para el **desarrollo** del equipo.
- Plan de **recompensas** y reconocimientos. Existen varias formas de recompensar al equipo sin necesidad de un aumento salarial, como por ejemplo: decir gracias, recomendar ascensos, notificar sobre el buen desempeño, viajes, capacitación, otorgar actividades del proyecto acorde a los gustos de cada persona, etc.

😊 *Las recompensas no monetarias pueden ser estimulantes, pero no olvidar que los incentivos que afectan el bolsillo son muy efectivos. ¡Por plata baila el mono!*

- **Convenios** colectivos de trabajo
- Normas de **seguridad** laboral
- Métodos para **monitorear** la disponibilidad de recursos
- Plan de **liberación de recursos**: favorecerá para una transición gradual y anticipada de los próximos proyectos.



 **Ejercicio 9.1 – Roles**

Marque con una cruz a quién corresponde el rol principal en cada caso: **P**: Patrocinador; **G**: Gerente Funcional; **D**: Director del proyecto; **E**: Equipo

Actividades	P	G	D	E
Aceptación formal del producto o servicio				
Analizar supuestos y restricciones				
Aprobar cambios				
Aprobar el plan para la dirección del proyecto				
Asignar personas al proyecto				
Ayudar a identificar desvíos en relación al plan				
Crear un sistema de control de cambios				
Cumplir con los objetivos del proyecto				
Dar soporte al equipo durante la ejecución				
Definir las políticas de calidad				
Descomposición de los paquetes de trabajo				
Determinar la necesidad o no de acciones correctivas				
Determinar las métricas de calidad				
Establecer dependencias y crear el diagrama de red				
Estimar los costos y duraciones para cada actividad				
Fijar prioridades entre los proyectos				
Identificar e involucrar a los interesados				
Informar sobre otros proyectos en ejecución				
Mejorar los procesos				
Negociar la disponibilidad de recursos				
Otorgar los recursos financieros				
Proteger al proyecto de influencias externas				
Realizar el acta de constitución del proyecto				
Realizar la EDT				
Realizar un cronograma realista				
Seleccionar los procesos adecuados				

 Dedicar 10 minutos a resolver este ejercicio



**Respuesta ejercicio 9.1**

Debemos tener en cuenta que cuando hablamos de rol puede existir más de una persona llevando a cabo ese rol.

Actividades	P	G	D	E
Aceptación formal del producto o servicio	x			
Analizar supuestos y restricciones				x
Aprobar cambios	x			
Aprobar el plan para la dirección del proyecto	x	x		
Asignar personas al proyecto		x	x	
Ayudar a identificar desvíos en relación al plan				x
Crear un sistema de control de cambios			x	
Cumplir con los objetivos del proyecto			x	
Dar soporte al equipo durante la ejecución			x	
Definir las políticas de calidad	x			
Descomposición de los paquetes de trabajo				x
Determinar la necesidad o no de acciones correctivas			x	
Determinar las métricas de calidad			x	
Establecer dependencias y crear el diagrama de red				x
Estimar los costos y duraciones para cada actividad				x
Fijar prioridades entre los proyectos	x			
Identificar e involucrar a los interesados			x	x
Informar sobre otros proyectos en ejecución		x		
Mejorar los procesos				x
Negociar la disponibilidad de recursos		x	x	
Otorgar los recursos financieros	x			
Proteger al proyecto de influencias externas	x			
Realizar el acta de constitución del proyecto	x			
Realizar la EDT			x	x
Realizar un cronograma realista			x	
Seleccionar los procesos adecuados				x

¿Por qué el patrocinador figura con el rol de realizar el acta de constitución del proyecto?

Si bien el acta de constitución la suele armar el director de proyecto, porque tiene los conocimientos para hacerlo, quien firma el acta y tiene una mejor visión estratégica del proyecto es el patrocinador.



 **Ejercicio 9.2 – Responsabilidades**

En la tabla a continuación marque quién es el principal responsable de resolver los siguientes problemas.

Problema	P	G	D	E
Durante el inicio no se negocia por la obtención de los mejores recursos				
El Director del proyecto no tiene autoridad suficiente para hacer que las cosas sucedan				
El equipo desconoce quién es el responsable del proyecto				
El gerente de recursos humanos desconoce las habilidades adquiridas por un miembro del equipo				
El Gerente Funcional no tiene claro quiénes serán los involucrados en el proyecto				
El proyecto no cuenta con fondos suficientes para poder desarrollar todos los procesos				
El proyecto tiene un índice de desempeño del costo de 0,87				
Hubo un cambio en el producto final por pedido formal del Cliente				
No existe un sistema de reconocimiento y recompensas para los trabajadores				
No existe una descripción clara de las tareas a realizar por cada miembro del equipo				
Ocurre un cambio en el alcance de una actividad crítica que retrasará el proyecto				
Se agrega trabajo adicional al proyecto que aumenta el costo estimado al finalizar				
Tres miembros del equipo tiene opiniones opuestas sobre la utilización de una nueva tecnología				
El gerente comercial no entrega un asistente durante la ejecución del proyecto				
Un miembro del equipo no sabe cuándo debe ocurrir cada cosa por falta de un cronograma				

 Dedicar 5 minutos a resolver este ejercicio

**Respuesta ejercicio 9.2**

Problema	P	G	D	E
Durante el inicio no se negocia por la obtención de los mejores recursos			x	
El Director del proyecto no tiene autoridad suficiente para hacer que las cosas sucedan	x			
El equipo desconoce quién es el responsable del proyecto	x			
El gerente de recursos humanos desconoce las habilidades adquiridas por un miembro del equipo			x	
El Gerente Funcional no tiene claro quiénes serán los involucrados en el proyecto			x	
El proyecto no cuenta con fondos suficientes para poder desarrollar todos los procesos	x			
El proyecto tiene un índice de desempeño del costo de 0,87			x	
Hubo un cambio en el producto final por pedido formal del Cliente	x			
No existe un sistema de reconocimiento y recompensas para los trabajadores			x	
No existe una descripción clara de las tareas a realizar por cada miembro del equipo			x	
Ocurre un cambio en el alcance de una actividad crítica que retrasará el proyecto	x			
Se agrega trabajo adicional al proyecto que aumenta el costo estimado al finalizar	x			
Tres miembros del equipo tiene opiniones opuestas sobre la utilización de una nueva tecnología				x
El gerente comercial no entrega un asistente durante la ejecución del proyecto		x		
Un miembro del equipo no sabe cuándo debe ocurrir cada cosa por falta de un cronograma			x	

 Debería existir un único responsable para cada paquete de trabajo



➤ **Acta del equipo:** documento con las expectativas de comportamiento de los miembros del equipo. Suele incluir temas tales como:

- ✓ Valores y cultura de la organización
- ✓ Guías para la comunicación entre los miembros del equipo
- ✓ Proceso para la resolución de conflictos (ej. reunión cara a cara)
- ✓ Comportamiento durante las reuniones (ej. apagar celular)
- ✓ Códigos de conducta
- ✓ Guías para gestionar conflicto de intereses
- ✓ Reglas de etiqueta (ej. no ir a trabajar en ojotas)
- ✓ Normas para el envío de emails

***Normas para envío de emails - Ejemplo***

- ❖ Pensar muy bien a quiénes debo poner en copia. Más de tres personas podría ser un exceso.
- ❖ No responder los emails con copia a todos.
- ❖ No enviar un email que ya tenga más de dos ciclos envío-recepción. En su lugar, redactar un resumen ejecutivo de lo que queremos comunicar.
- ❖ No enviar adjuntos innecesarios.
- ❖ No escribir un mail que tenga más de 20 renglones. Para asuntos largos escribir en el procesador de textos y enviar como adjunto.
- ❖ Respetar el asunto. Si va a re-utilizar el email que mandó otra persona, cambie el título del asunto acorde a los nuevos contenidos.
- ❖ Reservar el signo "!" para asuntos realmente urgentes o prioritarios.

👉 Lo ideal sería que todos los miembros del equipo aprueben el acta de equipo o tengan derecho a opinar sobre esas normas de convivencia.

*Resumiendo*

<ul style="list-style-type: none"> <li>↓ Alcance</li> <li>↓ Cronograma</li> <li>↓ Plan de calidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Desglose de Recursos</li> <li>➤ Matriz RAM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Plan gestión recursos</li> <li>➤ Acta del equipo</li> </ul>
--	--	--

## Estimar los recursos de las actividades

Para poder llevar a cabo cualquier actividad será necesario asignarle recursos. El proceso de estimar recursos consiste en definir el tipo y cantidad de recursos físicos (materiales, insumos, instalaciones, etc.) y recursos humanos.

Este proceso está totalmente relacionado con la estimación de la duración y costos de las actividades. Ejemplos:

- La demora en pintar una pared dependerá de la cantidad de pintores y de las habilidades de cada pintor.
- El costo de elaboración de un pisco estará influenciado por el enólogo que se seleccione. No será lo mismo el honorario de un enólogo recién egresado de la universidad, que otro que tiene cientos de premios internacionales.

El proceso estimar recursos también estará influenciado por los recursos (o presupuesto) disponibles que tiene la organización y por ciertas restricciones o limitaciones en la cantidad de recursos que se puedan asignar a un proyecto. Ejemplos:

- Si hay disponible una máquina para el proyecto y no se puede adquirir ninguna otra, aunque lo ideal fuera estimar tres máquinas para acelerar ciertas actividades, habrá que ajustar el plan a esa sola máquina.
- Si para realizar una actividad se estiman recursos por \$5000 pero se había presupuestado \$1000, será necesaria una re-planificación: negociar más presupuesto, utilizar recursos de menor calidad, mayor duración de esa actividad utilizando menos recursos, cancelar el proyecto, etc.
- Existe un mínimo de recursos necesarios para realizar una actividad. Para colocar las vigas se requiere como mínimo una sierra y un obrero.

¿Qué necesitamos para empezar a estimar los recursos?

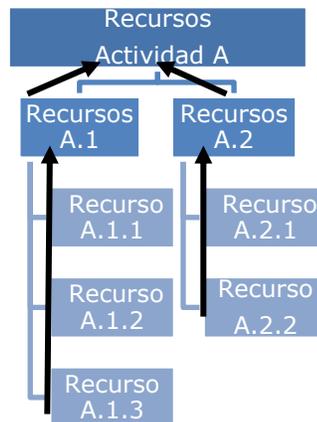
- ↓ Planes: línea base del [alcance](#), [gestión de los recursos](#)
- ↓ Documentos: [actividades](#) y sus atributos, [calendarios](#) de recursos, [costos estimados](#) para las actividades, riesgos, supuestos.

🗒️ *Calendario de recursos: ¿Cuándo estarán disponibles los recursos?, ¿Por cuánto tiempo estarán disponibles?, ¿Qué capacidades y habilidades tienen los recursos disponibles?*

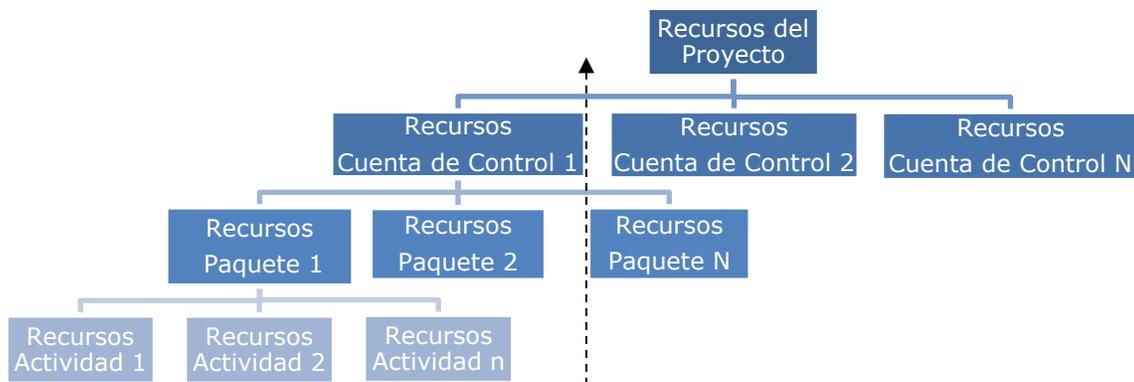
¿Qué herramientas podemos utilizar?

- **Estimación de abajo hacia arriba (ascendente):** primero descomponer el trabajo de la actividad en partes menores; luego estimar los recursos necesarios de las partes inferiores; y por último sumar todos los recursos desde abajo hacia arriba.

### **Estimación ascendente de recursos**



La estimación ascendente también podría ser sumando los recursos de las actividades para obtener los recursos de los paquetes de trabajo. Luego sumar los recursos de los paquetes de trabajo para obtener los recursos de las cuentas de control y así sucesivamente hasta obtener todos los recursos del proyecto.

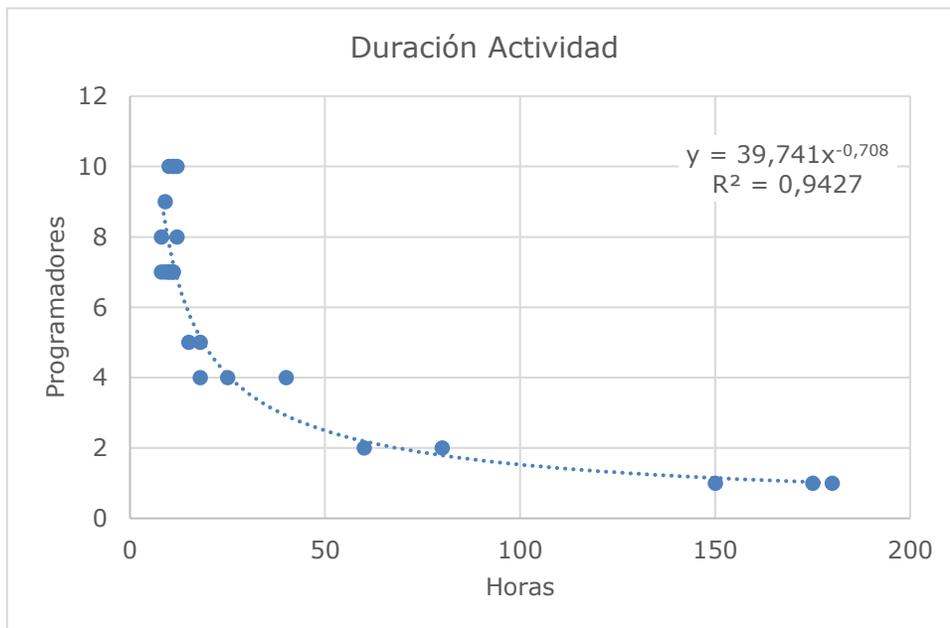


- **Estimación Análoga:** estimar los mismos recursos para una actividad que los que se utilizaron para otra actividad similar realizada en el pasado. Estimación simple, rápida, barata, pero poco precisa.
- **Estimación Paramétrica:** utilizar información histórica para estimar recursos. Por ejemplo, si 4 telefonistas atendieron 100 consultas diarias, para atender 1000 consultas diarias necesitaremos 40 telefonistas.

**Ejercicio 9.3 – Estimación de recursos**

Su empresa trabaja en proyectos que utilizan metodologías ágiles y tiene información histórica de lo que demora una iteración según la cantidad de programadores dedicados full-time a esa iteración.

Duración (hs)	# Programadores	Duración (hs)	# Programadores
150	1	11	7
180	1	9	7
175	1	10	7
80	2	8	7
60	2	11	7
40	4	8	8
25	4	12	8
18	4	9	9
15	5	12	10
18	5	10	10
10	7	11	10



Si quisiéramos realizar una iteración de un proyecto similar a los históricos en 1 semana (40 horas):

- ¿Cuál sería la cantidad de recursos estimados bajo una estimación análoga?
- ¿Cuál sería la cantidad de recursos estimados bajo una estimación paramétrica?

Dedicar 5 minutos a resolver este ejercicio

**❖ Respuesta ejercicio 9.3**

- a) Estimación Análoga. Estimamos 4 programadores porque una vez se realizó la iteración en 40 horas con 4 programadores.
- b) Estimación Paramétrica. Observando toda la información histórica vemos que existe una relación potencial entre la cantidad de programadores y la duración de la iteración, con un  $R^2$  de 0,9427 que es estadísticamente significativo.

$$Y = 39,741 \cdot X^{-0,708}$$

Donde Y es el número de programadores y X las horas de trabajo.

Reemplazando X por el dato de 40 horas tenemos:

$$Y = 39,741 \cdot 40^{-0,708} = 2,9$$

Por lo tanto, si queremos realizar una actividad en 40 horas, considerando toda la información histórica, podríamos estimar 3 programadores (ya que no podemos tener 2,9 programadores).

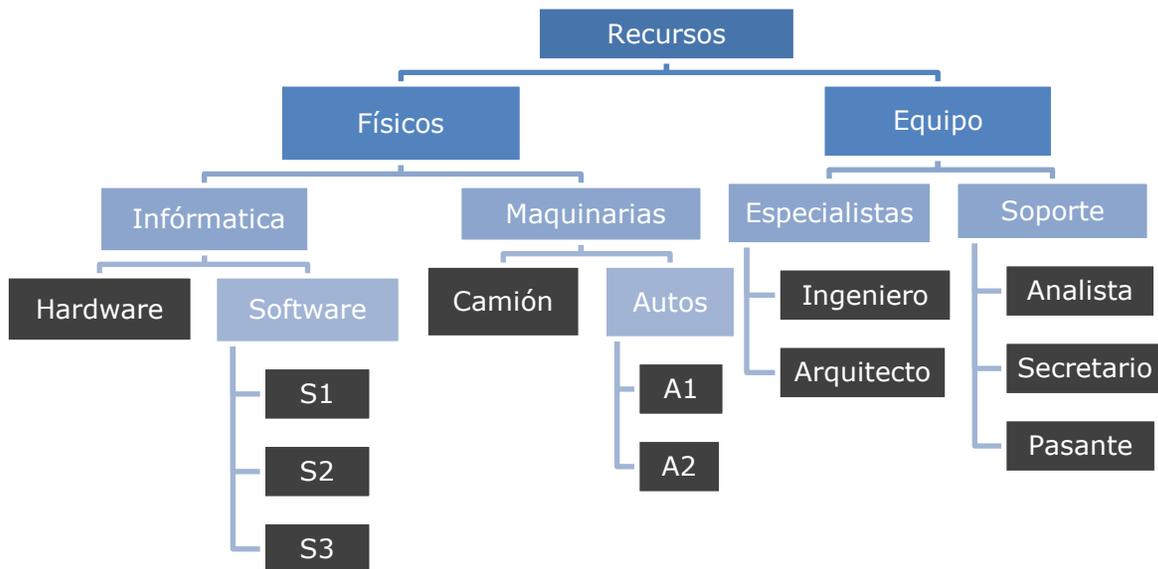
- **Análisis de alternativas:** analizar las distintas alternativas de recursos que se pueden utilizar para llevar a cabo la misma actividad. ¿Habilidades para cada recurso?, ¿Tamaño óptimo de las maquinarias? ¿Comprar o alquilar los recursos?, etc.
- **Software (PMIS):** existen diversos software que se utilizan para estimar los recursos, desarrollar la estructura de desglose de recursos, identificar la disponibilidad de recursos compartidos, gestionar calendarios de recursos, etc.



¿Qué obtenemos al final del proceso?

- **Requisitos de recursos:** cantidad y tipo de recurso para cada actividad o paquete de trabajo.
- **Bases de la estimación:** documentación de respaldo de la estimación de los recursos que incluye métodos utilizados, supuestos, restricciones, rangos de la estimación, riesgos, etc.
- **Estructura de desglose de recursos (RBS: Resource Breakdown Structure):** diagrama jerárquico por categoría y tipo de recursos. El último nivel de cada rama de la RBS serán los recursos que hay que adquirir y monitorear.

**Estructura de desglose de recursos (RBS)**



*Resumiendo*

<ul style="list-style-type: none"> <li>↓ Actividades</li> <li>↓ Costos estimados</li> <li>↓ Plan recursos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Estimaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Recursos</li> </ul>
--	--	--



## Adquirir los recursos

Durante el proceso de adquirir los recursos se conseguirán todos los recursos físicos y humanos, para asignarlos a las actividades del proyecto.

Adquirir Recursos	
Internos	Externos
Solicitar a los Gerentes Funcionales (o Gerentes de Recursos)	Proceso de adquisiciones (Compras y suministros)

Adquirir los recursos ocurre durante la ejecución del proyecto. Sin embargo, el equipo de trabajo es necesario para poder llevar a cabo una buena planificación. ¿Cómo planificamos sin tener los recursos? En los grandes proyectos no se contrata a todos los trabajadores antes de comenzar con la ejecución; sino que se planifica con los miembros claves del equipo y durante la ejecución comienzan a incorporarse la mayoría de los recursos.

Durante el proceso de adquirir los recursos, el DP deberá:

- ✓ Conocer qué personas han sido previamente asignadas al proyecto
- ✓ Negociar para obtener los mejores recursos posibles
- ✓ Conocer bien las necesidades y las prioridades de la organización
- ✓ Contratar a los trabajadores de manera internos o externa
- ✓ Conocer las ventajas y desventajas de los equipos virtuales

 *No confiar en el "Efecto Halo" al momento de incorporar miembros al equipo. Por ejemplo, como fue un buen jugador de fútbol va a ser un muy buen técnico; o como fue un gran ingeniero será un buen DP.*

El DP deberá comunicar al patrocinador los impactos en el proyecto por la falta de recursos. Por ejemplo: menor alcance, mayor duración, menor calidad, insatisfacción del cliente, mayores riesgos, probabilidad que el proyecto no sea exitoso, cancelar el proyecto, etc.

¿Qué necesitamos para empezar a adquirir recursos?

- ↓ Planes: [presupuesto](#), [gestión de recursos](#), [gestión de adquisiciones](#)
- ↓ Documentos: [requisitos de recursos](#), [calendarios de actividades](#), cronograma, interesados



¿Qué herramientas podemos utilizar?

- **Decisiones multi-criterio:** seleccionar recursos considerando diferentes criterios ponderados en función de las necesidades del proyecto. Por ejemplo: disponibilidad, capacidades, oratoria, idiomas, costo, experiencia, referencias, movilidad, etc.

**Selección de recursos - Ejemplo**

Criterio	Peso	Recurso A	Recurso B	Recurso C
Disponibilidad	50%	2	1	3
Costo	30%	2	2	1
Idiomas	15%	1	3	1
Referencias	5%	2	3	1
Calificación		1,85	1,7	2

Notas: 1 (malo), 2 (regular), 3 (bueno)

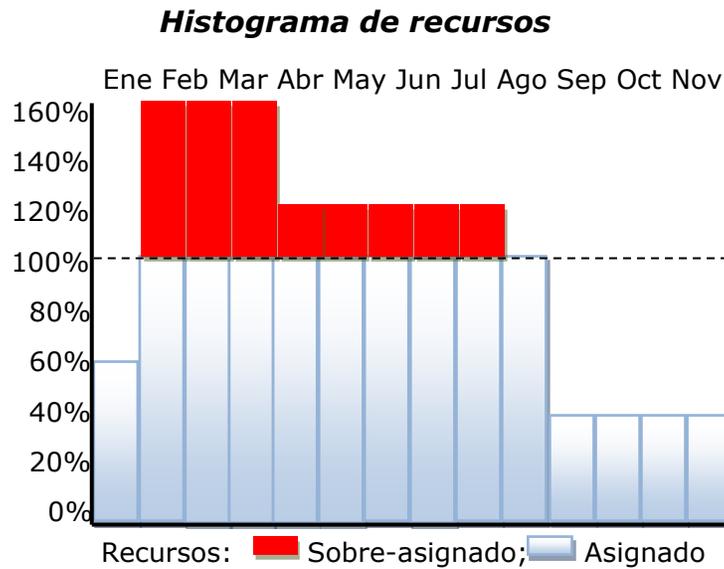
- **Negociación:** negociar los mejores recursos con los gerentes funcionales, otros directores de proyectos, proveedores, etc.
- **Asignación previa:** considerar para la ejecución de actividades los recursos que ya fueron asignados al proyecto. Esos recursos deberían asignarse de tal forma que no tengan horas muertas, caso contrario, es probable que se pague igual un costo fijo por esas horas sin trabajo en el proyecto.
- **Equipos virtuales:** trabajar con equipos que no están localizados en el mismo lugar físico. Por ejemplo, coordinar equipos de trabajo remotos a través de Internet y videoconferencias.

Equipos virtuales	
Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> <li>🕒 Acceder a expertos de diferentes regiones</li> <li>🕒 Ahorro en gastos de oficina</li> <li>🕒 Flexibilidad de horarios y días de trabajo</li> <li>🕒 Acceso a personal discapacitado que no puede trasladarse</li> <li>🕒 Ahorro en gastos de traslados (tiempo y dinero)</li> <li>🕒 Proximidad a interesados claves (cliente, proveedor, usuario, etc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>🕒* Comunicaciones complejas por la falta de reuniones cara a cara</li> <li>🕒* Aislamiento de la persona, lo que dificulta el desarrollo de su inteligencia emocional interpersonal</li> <li>🕒* Dependencia de Internet</li> </ul>

¿Qué obtenemos al final del proceso?

- **Recursos asignados** (físicos y humanos)
- **Calendario de recursos:** conocer con exactitud el momento en que se tendrán los recursos disponibles.
- **Solicitudes de cambio**

Al vincular los recursos asignados con el cronograma del proyecto, obtendremos el **histograma de recursos**, o sea, los recursos distribuidos a través del tiempo.



El histograma de recursos forma parte de los datos del cronograma y sirve para detectar sobre-asignación de recursos. Las sobre asignaciones podrían corregirse con más recursos, nivelación de recursos, más plazo, menor alcance, etc.

☺ *No se puede al mismo tiempo patear el córner, ir a cabecear y atajar.*

*Resumiendo*

<ul style="list-style-type: none"> <li>↓ Requisitos de recursos</li> <li>↓ Calendarios del proyecto</li> <li>↓ Presupuesto</li> <li>↓ Plan de recursos</li> <li>↓ Plan adquisiciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Negociación</li> <li>➤ Equipos virtuales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Recursos asignados</li> <li>➤ Calendario de recursos</li> </ul>
---	--	--

## Desarrollar el equipo

Cuando el proyecto está en ejecución el DP debe desarrollar las competencias de los miembros del equipo, promover las interrelaciones entre ellos y asegurar un clima laboral favorable. Estas acciones aumentarán la motivación del equipo y el proyecto tendrá un mejor desempeño.

*Desarrollar el equipo es más beneficioso en las etapas iniciales, pero debe realizarse durante todas las fases del proyecto.*

A continuación se presentan algunas palabras claves de lo que el DP debe mejorar en los miembros del equipo para un buen desempeño:

Co**M**petencias  
 Coh**E**sión  
 Traba**J**o en equipo  
 Co**N**fianza  
 Inte**R**relaciones  
 HA**B**ilidades

En los proyectos de ciclos predictivos el equipo de proyectos suele tener diferentes especialidades que provienen de una organización matricial, por lo que el desarrollo del equipo seguramente involucrará a varios departamentos funcionales de la organización. Por otro lado, en proyectos que utilizan metodologías ágiles con ciclos iterativos, se suele trabajar con equipos pequeños auto-organizados, donde no existen cargos jerárquicos o expertos, sino un equipo con roles y competencias genéricas.

¿Qué necesitamos para empezar a desarrollar el equipo?

- ↓ **Plan de gestión de recursos:** recompensas, retroalimentación, capacitación, normas de convivencia, criterios de desempeño, etc.
- ↓ **Documentos:** **cronograma** (cuándo capacitar), **recursos humanos asignados** (roles y responsabilidades), calendario de recursos (cuándo participa cada persona), **acta del equipo** (guías de convivencia), lecciones aprendidas (cómo mejorar el desarrollo del equipo), etc.

¿Qué herramientas podemos utilizar?

- **Co-ubicación** (co-location): colocar a los miembros del equipo en un mismo lugar físico para facilitar las comunicaciones cara a cara y favorecer el trabajo en equipo. Por ejemplo, en proyectos que utilizan metodologías ágiles como Scrum, se suelen colocar entre cinco y nueve personas en la misma oficina sentados codo a codo hasta que terminen con la iteración asignada.

- **Equipos virtuales:** el DP también debe desarrollar los equipos virtuales. Por ejemplo, si el presupuesto lo permite, organizar un evento social cara a cara al inicio del proyecto para que se conozcan los miembros del equipo virtual u organizar videoconferencias para socializar con temas culturales o familiares de los miembros del equipo.
- **Tecnologías de comunicación:** existen varias herramientas TIC (tecnologías de la información y comunicación) que si se utilizan correctamente, facilitarán el desarrollo de los miembros del equipo. Por ejemplo: sitios online donde se pueda compartir información, simuladores, video-conferencias, teleconferencias, emails, chats, etc.
- **Gestión de conflictos:** para desarrollar un equipo de alto rendimiento, el DP debe resolver los problemas del equipo de manera constructiva en tiempo y forma. Para ello, será importante fomentar la colaboración del equipo para la resolución de conflictos, con una comunicación abierta y efectiva.

 *Equipo de alto rendimiento: cumple con todos los objetivos del proyecto, con una elevada satisfacción y motivación de sus integrantes.*

Para facilitar la resolución de conflictos y el desarrollo del equipo, el DP debería crear oportunidades y **conexiones** para reunir a los miembros del equipo. Por ejemplo, desarrollar una actividad outdoor en la montaña con todo el equipo; u organizar todos los viernes por la tarde una reunión informal con los miembros del equipo donde la empresa pague las cervezas. ☺

- **Influenciar:** el DP puede persuadir a los miembros del equipo para que actúen en favor del desarrollo personal y grupal. Para ello, será muy importante que sepa escuchar a los demás, considere los diferentes puntos de vista, recopile información crítica para la resolución de conflictos, desarrolle la confianza entre los interesados, etc.

 *Persuadir: conseguir con argumentos que una persona actúe de un modo determinado. Implica utilizar oraciones atractivas. Por ejemplo, no es lo mismo "gastar en capacitación" que "invertir para tener un equipo de alto rendimiento".*



- **Motivación:** el DP debe proveer las razones a los miembros del equipo para que ellos por sí solos mejoren su desarrollo personal y las interrelaciones con el equipo. Ver próxima sección con diferentes teorías sobre la motivación.

*Motivación: es la causa del movimiento; la raíz dinámica del comportamiento; los factores internos que incitan a una acción.*

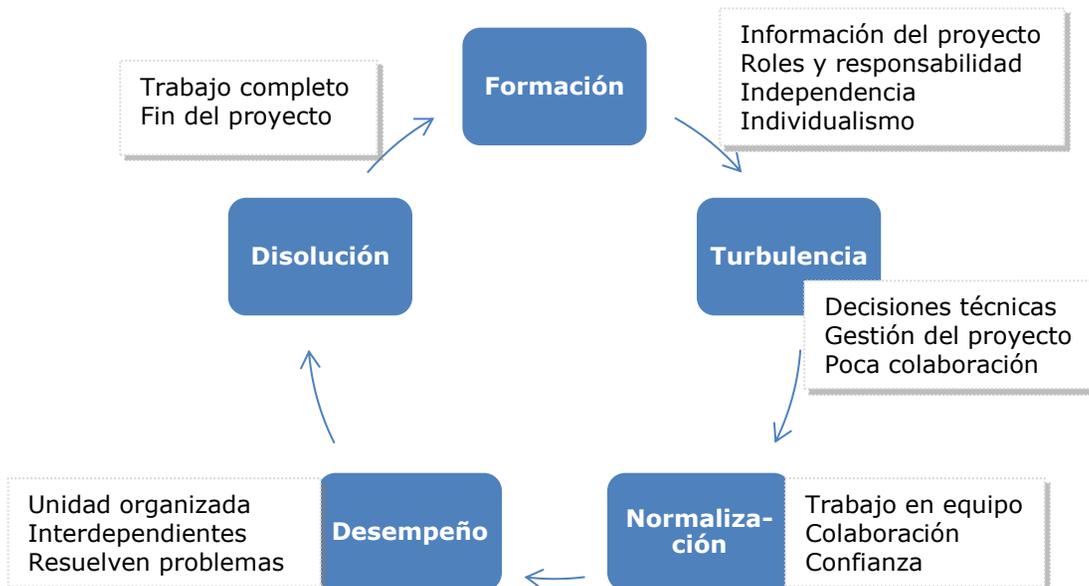
- **Negociación:** buscar consenso entre los miembros del equipo para desarrollar el equipo en favor de las necesidades del proyecto.

*Negociación: proceso de intercambio de propuestas y concesiones entre distintos interesados con posiciones diferentes sobre un mismo asunto, donde las partes quieren llegar a un acuerdo.*

- **Trabajo en equipo:** el DP debe promover un ambiente de colaboración y cooperación entre los miembros del equipo para que cada uno aporte su trabajo al equipo en pos de un objetivo común del proyecto.

En el gráfico a continuación se resumen las etapas para el desarrollo de equipo según el modelo de Bruce Tuckman.

### Desarrollo del equipo (Tuckman)



En ciertos proyectos suele ocurrir que el equipo podría quedarse atascado en alguna de estas fases de Tuckman, o retroceder a una fase previa. Por otro lado, si el equipo ya ha trabajado junto en otros proyectos similares, podrían saltarse etapas (ej. pasar de la fase de formación a la fase de desempeño).

- **Reconocimientos y recompensas:** utilizar un sistema de incentivos para premiar comportamientos positivos. Aquellos premios donde sólo existe un ganador, pueden ser perjudiciales para la cohesión del equipo. En su lugar, suele ser preferible otorgar un premio a cualquiera que supere el objetivo.

*✍ No espere a que finalice el proyecto o una fase para dar reconocimientos y recompensas a los miembros del equipo, haga esto a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto para mantener una motivación permanente en los miembros de su equipo.*

Recordemos que no solo las recompensas monetarias motivan al equipo, sino que los intangibles también son importantísimos para lograr un desarrollo del equipo. Por ejemplo:

- ✓ Brindar oportunidades de crecimiento personal dentro del proyecto y la organización.
  - ✓ Dar las gracias permanentemente para que el equipo sepa que su trabajo y esfuerzos son valorados.
  - ✓ Permitir que los miembros del equipo puedan aplicar sus habilidades a nuevos desafíos, en lugar de tareas rutinarias desmotivadoras.
- **Capacitación:** actividades de formación para mejorar las competencias individuales y del trabajo en equipo. Puede incluir actividades de mentoring (consejero con foco en las relaciones) o coaching (no aconseja y pone el foco en la tarea).

*✍ Las inversiones en capacitación podrían cargarse al proyecto o las puede afrontar la organización cuando esas habilidades adquiridas se van a aplicar también a otros proyectos.*

- **Evaluaciones individuales y del equipo:** encuestas actitudinales, pruebas de habilidad, grupos de enfoque, entrevistas focalizadas, etc. Con estas herramientas el DP podría obtener información sobre los gustos, prioridades y preferencias de los miembros de su equipo; lo que facilitará el desarrollo del mismo mediante una mejor comunicación, confianza y compromiso.

*✍ **Evaluación 360°:** se pregunta sobre el desempeño de una persona a todas las personas que trabajan con ella (superior, colegas, subordinados, clientes). Útil para aclarar roles y responsabilidades, descubrir polémicas y desarrollar planes de formación individual.*

¿Qué obtenemos al final del proceso?

- **Evaluación del desempeño del equipo:** se elaboran informes con las competencias adquiridas por los trabajadores y la efectividad del trabajo en equipo.



➤ **Solicitudes de cambio**

*Resumiendo*

<ul style="list-style-type: none"> <li>↓ Plan de recursos</li> <li>↓ RRHH asignados</li> <li>↓ Acta del equipo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Trabajo en equipo</li> <li>➤ Reconocimientos</li> <li>➤ Capacitación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Desempeño del equipo</li> <li>➤ Solicitudes de cambio</li> </ul>
---	--	---



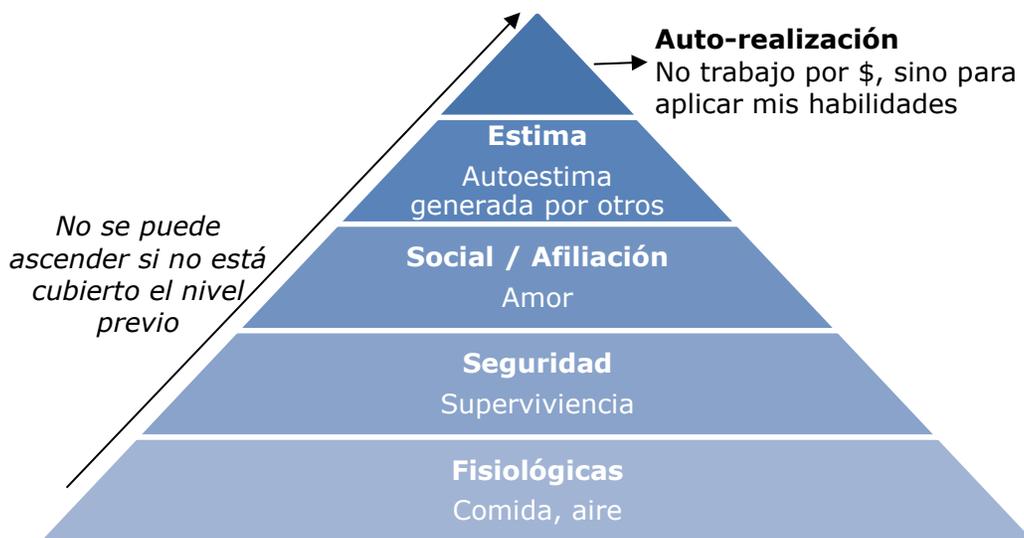
## Motivación

Existen varias doctrinas que han estudiado temas de motivación. A continuación presentamos un resumen de los autores más reconocidos.

### 1 Maslow (MASLOW, Abraham. 1954. Motivation and Personality)

Las personas tienen distintas jerarquías de necesidades, hasta que no están satisfechas las necesidades de los niveles inferiores, no se puede pasar a los niveles superiores.

#### **Pirámide de las necesidades de Maslow**



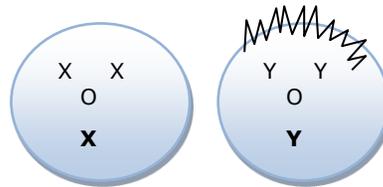
No se puede motivar la estima de una persona si no han sido cubiertas previamente sus necesidades básicas fisiológicas, de seguridad y amor.

### 2 Mc Gregor (Mc GREGOR, Douglas. 1960. El lado humano de la Empresa)

Las personas pertenecen a una de estas dos categorías:

- Teoría X: incapaz, evita el trabajo, no quiere responsabilidades, debe ser controlado por su superior.
- Teoría Y: trabaja aunque nadie lo supervise, quiere asumir compromisos y progresar

### Teoría X-Y de Mc Gregor



Fuente: Rita Mulcahy

¿Cuál de las dos caritas está más contenta? Como regla nemotécnica podrás recordar que X está triste mientras que Y está contento.

Hay que conocer muy bien la personalidad de cada miembro del equipo para decidir que estilo de liderazgo aplicar en cada caso. Un estilo de liderazgo delegativo sobre una persona X podría ser poco efectivo, mientras que un estilo muy directivo sobre una persona Y también podría ser contraproducente.

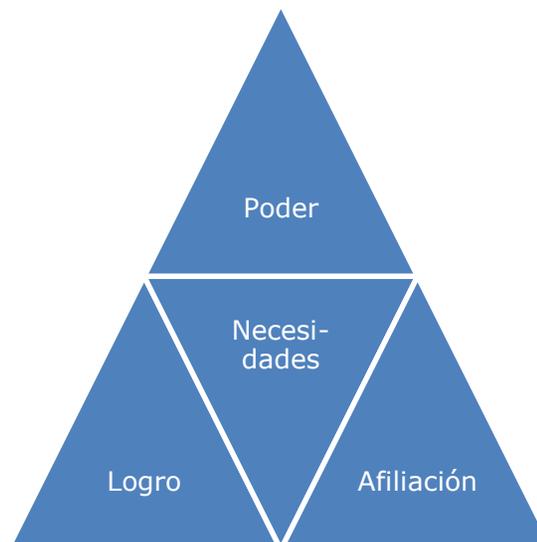
③ **Teoría de las necesidades** (Mc CLELLAND, David. 1961. El Motivo de Logro, Afiliación y Poder)

Las personas tienen tres tipos de necesidades: logro, afiliación y poder. Según cuál sea su tipo de necesidad, será la motivación que necesiten.

Si la necesidad es de **logro**, necesitarán proyectos desafiantes pero con objetivos alcanzables, para poder ser reconocidos.

Por su parte, si la necesidad es de **afiliación**, se sentirán motivados trabajando en equipo con otras personas.

Por último, las personas que necesitan el **poder**, están orientados a la sociedad y los motiva el liderazgo, por lo que deberían dirigir a otras personas.



#### 4 Teoría de las expectativas (VROOM, Victor H. 1964. Work and Motivation)

Las personas se esfuerzan porque esperan tener un mejor desempeño. De ese mejor desempeño esperan obtener una recompensa. Con esa recompensa van a poder satisfacer sus necesidades y volver a esforzarse para seguir en ese círculo virtuoso.

##### **Teoría de las expectativas**



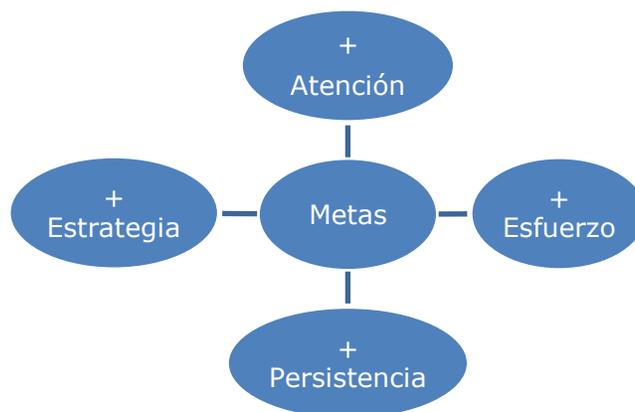
$$\text{Motivación} = (\text{Expectativas del resultado de un acción}) \times (\text{valor de ese resultado})$$

El trabajador se mantendrá productivo mientras la recompensa satisfaga sus necesidades, caso contrario, no estará motivado para seguirse esforzando.

#### 5 Teoría de fijación de metas (LOCKE, Edwin. 1969)

Los deseos de alcanzar una meta es la fuente básica de motivación. Las metas motivan y guían nuestros actos y nos impulsan a dar el mejor rendimiento. Las metas pueden tener varias funciones:

- ✓ Centran la atención y la acción estando más atentos a la tarea.
- ✓ Movilizan la energía y el esfuerzo.
- ✓ Aumentan la persistencia.
- ✓ Ayuda a la elaboración de estrategias.



⑥ **Herzberg** (HERZBERG, Frederick. 1975. The motivation to work)

Las personas están influenciadas por:

- **Factores higiénicos:** salario, seguridad, status, condiciones laborales
- **Agentes motivadores:** Responsabilidad, autoestima, desarrollo profesional, reconocimiento

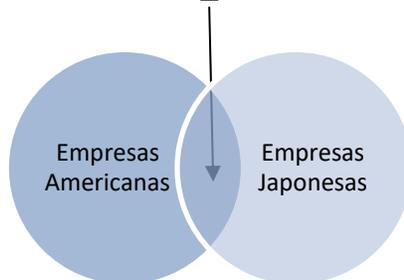


Si no están cubiertos los factores higiénicos, no puede haber motivación. Sin embargo, si están cubiertos los factores higiénicos no mejora la motivación, ya que para ello hay que trabajar sobre los agentes motivadores.

⑦ **Teoría Z – Ouchi** (OUCHI, William. 1981. Theory How American Business can meet the Japanese Challenge)

Existen 3 estilos de Empresas:

- ✓ A – Americanas
- ✓ J – Japonesas
- ✓ **Z**



El éxito de las Empresas Z se basa en:

- **Confianza:** no hace falta estar encima del empleado
- **Relaciones estrechas:** buena relación social entre jefe-empleado
- **Sutileza:** adecuar el trato a cada empleado

Las empresas Z tendrán más probabilidades de éxito.

## Dirigir al equipo

Durante el proceso de ejecución del proyecto se dirige el equipo realizando actividades tales como:

- ✓ Monitoreo del desempeño de los miembros del equipo
- ✓ Retroalimentación y reconocimientos al equipo
- ✓ Resolución de conflictos
- ✓ Gestionar cambios en el equipo

¿Qué necesitamos para empezar a dirigir el equipo?

- ↓ [Plan de gestión de recursos](#)
- ↓ Documentos: recursos humanos asignados, acta de equipo, [registro de incidentes](#), lecciones aprendidas

### **Registro de incidentes (Issue Log)**

#	Polémica	Fecha ocurrencia	Involucrados	Fecha Resolución propuesta	Estado	Fecha resolución	Resolución aplicada
13	incentivo	3 marzo	Roberto	5 abril	Sin resolver		
27	tecnicismo	15 mayo	Juan/María	15 agosto	OK	10 julio	Mediador
..	...	...	...	...	...	...	...

- ↓ [Reportes de desempeño del trabajo](#): documento que recopila la información proveniente de los procesos de control (alcance, cronograma, costo y calidad).
- ↓ [Evaluaciones de desempeño del equipo](#)

¿Qué herramientas podemos utilizar?

- **Gestión de conflictos**: la gestión de los conflictos es una de las cualidades más importantes que debe tener el DP. Los conflictos son inevitables y si esas opiniones contrapuestas son bien manejadas, puede ser algo positivo para el proyecto, ya que habrá mayor creatividad y productividad.



- ?** ¿Cuál es la principal fuente de conflicto en los proyectos?
- A. Agenda (Cronograma)
  - B. Prioridades
  - C. Costos
  - D. Personalidad

 Dedicar 1 minuto a pensar la respuesta antes de seguir leyendo

¿Marcaste personalidad? Si fue así, estás culpando a las personas y eso no está bien. Las principales causas de conflicto se originan por problemas de "agendas", "cambio de prioridades" y "falta de recursos". Lo que suele ocurrir es que debido a estas causas de conflicto, la persona puede tener reacciones que afectan su estado anímico. Deberías tener en cuenta que la última causa de conflicto suele ser la "personalidad", aunque los estilos personales de trabajo también suelen ocasionar conflictos.

Para una correcta gestión de los conflictos deberíamos realizar las siguientes acciones:

- ✓ Tratarlos en forma temprana y en privado
- ✓ Utilizar un enfoque directo y constructivo
- ✓ Sólo tomar acciones disciplinarias en última instancia

- ?** ¿Cuál es la forma menos conveniente para la resolución de conflictos?
- A. *Retirarse / Eludir / Evitar*: retirarse del conflicto o postergarlo hasta estar mejor preparado o hasta que lo resuelvan otros.
  - B. *Suavizar / Adaptarse / Acomodar*: resaltar los puntos de común acuerdo en lugar de las diferencias. Hacer concesiones para mantener la armonía del grupo.
  - C. *Consensuar / Conciliar / Compromiso*: cada parte debe ceder algo.
  - D. *Forzar / Dirigir*: imponer una posición sobre las otras.
  - E. *Colaborar*: incorporar múltiples perspectivas a través de la cooperación y el diálogo abierto para buscar compromiso y consenso.

 Dedicar 1 minuto a pensar la respuesta antes de seguir leyendo

La forma de resolución de conflicto dependerá de diferentes factores tales como: importancia, intensidad, urgencia, necesidad de mantener buenas relaciones en el largo plazo, etc.

 Una buena técnica para la resolución de conflictos es manteniendo una reunión cara a cara con los involucrados. Luego, deberíamos dejar registrado el problema y su posible resolución en el registro de incidentes.

La mejor respuesta sería “Colaborar” que es sinónimo de “Resolución de conflictos” y suele terminar en una situación “ganar-ganar”. Los conflictos son inevitables y la mejor manera de resolverlos es enfrentando el problema buscando la causa raíz de los mismos y una colaboración abierta entre las partes.

La respuesta “consensuar o conciliar”, suele ser una solución “perder-perder”, que no es lo mejor.

La peor respuesta hubiera sido “forzar” que sería una solución “ganar-perder”. Aunque esta técnica puede ser utilizada por quien tenga el poder para resolver problemas en situaciones de emergencia.

🗒 *El 50% del examen PMP® trata sobre la resolución de conflictos con preguntas situacionales.*

***Puntos de vista sobre los CONFLICTOS***

Vieja Escuela	Gestión Moderna
Causa: - Problemas de personalidad - Falta de Liderazgo	Causa: - Es inevitable - Interacciones organizacionales
<i>Debe ser evitado</i>	<i>Puede ser beneficioso</i>
Resolución: - Separación física de las personas - Intervención de la alta gerencia	Resolución: - Identificar las causas - Resolver el problema entre los involucrados

Uno de los modelos para la resolución de conflictos es **SDI®**, desarrollado por el Dr. Elias Porter. <sup>24</sup>

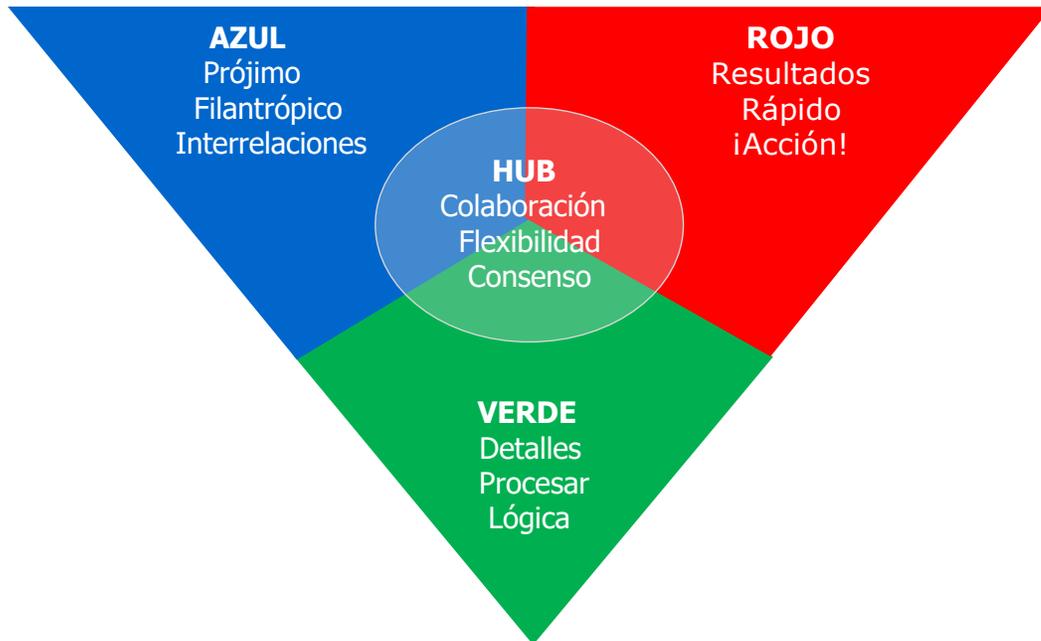
Este modelo describe la motivación de las personas en siete colores:

- **Rojo** (*Asertivo - Director*): personas amantes de la acción, no necesitan tanto detalle para actuar y los motiva tomar rápidas decisiones.
- **Verde** (*Analítico - Autónomo*): los motiva la planificación detallada y conocer en profundidad el porqué de todas las cosas. Necesitan tiempo para pensar bien antes de tomar una decisión.
- **Azul** (*Altruista - Alentador*): los motiva el bien común de los demás y buscan la manera de apoyar, son los más filantrópicos de todos los colores.
- **HUB** (*Flexible - Coherente*): los motiva el trabajo en equipo; están dispuestos a cambios y tienen un poco de cada color.

<sup>24</sup> Strength Deployment Inventory y SDI son marcas registradas de Personal Strengths Publishing, Inc.

- Los otros colores son: **Rojo-Azul** (Resuelto – Protector), **Rojo-Verde** (Juicioso - Competidor) y **Azul-Verde** (Cauteloso – Motivador).

Todas las personas tenemos algo de cada color, pero el color predominante es el que más resalta nuestra personalidad.



Conocer el color de uno mismo y el de los miembros del equipo, es fundamental para mitigar conflictos. Por ejemplo:

- ✓ Un **rojo** debería dar tiempo suficiente a un **verde** para que responda, en lugar de exigirle una decisión en el acto.
- ✓ Un **verde** debería enviar un email a un **azul** solicitando información tomando en cuenta el bienestar de esa persona, como por ejemplo, colocando al comienzo del mensaje "¿Hola, como estás el día de hoy?".
- ✓ Un **azul** debería dar instrucciones a un **rojo** sin entrar en largas introducciones detalladísimas del estado anímico de cada persona.
- ✓ Etc., etc., etc.



- **Inteligencia emocional:** gestionar las emociones y sentimientos de uno mismo y de los otros miembros del equipo. El DP debe dirigir a los miembros de su equipo utilizando su inteligencia emocional para:
  - ✓ Apreciar y expresar de manera justa las emociones propias y las de otros
  - ✓ Percibir el estado de ánimo de otras personas y adelantarse a los problemas
  - ✓ Reconocer las preocupaciones de otras personas, solidarizarse con ellos y lograr una buena empatía
  - ✓ Comprender a los demás; qué los motiva, cómo operan, cómo relacionarse adecuadamente
  - ✓ Reaccionar positivamente ante el humor, el temperamento y las emociones de los miembros del equipo
  
- **Influenciar:** persuasión, articulación clara para comunicar puntos de vista, escucha activa, considerar diferentes enfoques y puntos de vista, buscar consensos, promover el respeto entre los miembros del equipo, etc.
  
- **Liderazgo:** comunicar una visión compartida del proyecto inspirando a los miembros del equipo para que hagan bien su trabajo.

✍ *Liderazgo situacional: adaptar el estilo de liderazgo dependiendo de la situación y persona.*

- **Software:** hay varios software que facilitan la dirección y coordinación de los miembros del equipo.

¿Qué obtenemos al final del proceso?

- **Solicitudes de cambio**

*Resumiendo*

<ul style="list-style-type: none"> <li>↓ Plan recursos</li> <li>↓ Registro incidentes</li> <li>↓ Reportes desempeño</li> <li>↓ Evaluaciones desempeño</li> </ul>	➤ Gestión de conflictos	➤ Solicitudes cambio
--	-------------------------	----------------------

## Controlar los recursos

Mientras que el proceso "Dirigir al Equipo" está relacionado con el monitoreo de los recursos humanos, el proceso "Controlar los Recursos" está relacionado con el monitoreo de los recursos físicos del proyecto.

Algunas de las acciones que se llevarán a cabo durante el control de los recursos serán:

- ✓ Asegurar la disponibilidad de recursos físicos según lo planificado
- ✓ Monitorear la utilización, desfasajes y liberación de recursos
- ✓ Informar a los interesados sobre los incidentes relacionados con los recursos (ej. materiales que no llegan a tiempo, recursos defectuosos, etc.)
- ✓ Recomendar acciones correctivas en la utilización de los recursos cuando sea necesario y gestionar los cambios

*☞ Controlar los recursos implica asegurar el recurso adecuado, en la actividad correcta, en el lugar apropiado y momento justo.*

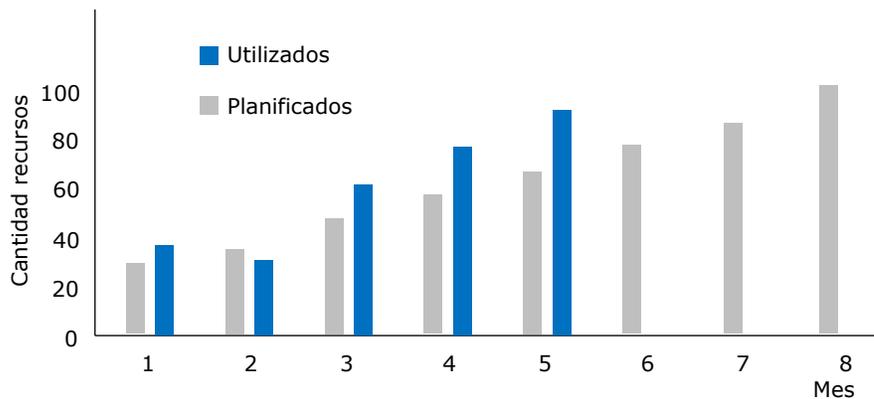
¿Qué necesitamos para empezar a controlar los recursos?

- ↓ **Plan de gestión de recursos**
- ↓ Documentos: cronograma, recursos físicos asignados, estructura de desglose de recursos, **registro de incidentes**, registro de riesgos, lecciones aprendidas.
- ↓ Datos de desempeño del trabajo: cantidad y tipo de recursos utilizados.
- ↓ Acuerdos contractuales: procesos para compras y suministros de los recursos a proveedores externos.

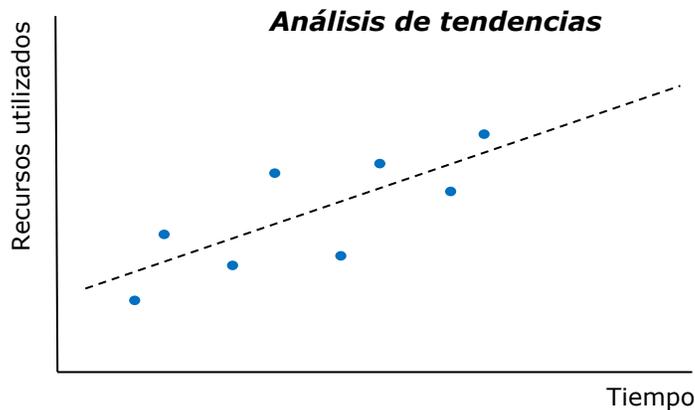
¿Qué herramientas podemos utilizar?

- **Análisis de alternativas:** evaluar distintas opciones para corregir desvíos en los recursos. Por ejemplo, utilizar más horas por día el recurso, agregar más recursos, cambiar recursos por otros de mayor productividad, etc.
- **Análisis costo-beneficio:** decidir por la mejor alternativa para corregir los desvíos de recursos, maximizando los resultados del proyecto con la menor cantidad de recursos posible.
- **Revisiones de desempeño:** comparar el estado de los recursos utilizados versus los que se habían planificado.

### Recursos planificados vs utilizados



- **Análisis de tendencias:** en base a la información histórica de los recursos utilizados, hacer proyecciones de cuántos recursos serán necesarios en lo que resta del proyecto.



- **Resolución de conflictos.** Por ejemplo, solucionar problemas relacionados con la disponibilidad de recursos compartidos, recursos dañados por el mal uso, proveedores que no están cumpliendo con sus entregas en tiempo y forma, etc.

✍ *Pasos para la resolución de conflictos:*

- 1º Identificar y definir el problema
- 2º Investigar el problema analizando datos e información
- 3º Analizar la causa raíz del problema
- 4º Buscar alternativas para resolver el problema
- 5º Implementar la mejor solución para resolver el problema
- 6º Verificar si la solución implementada está resolviendo el problema

**Pasos para la resolución de conflictos**



- **Negociación:** el DP deberá negociar para corregir los desvíos consiguiendo más recursos o presupuesto, cambiando recursos, obteniendo más plazo para conseguir los recursos, etc.
- **Influenciar:** el DP deberá influenciar sobre el resto de los interesados del proyecto para solucionar problemas y obtener los recursos en tiempo y forma.
- **Software:** existen varios software para el monitoreo y control de recursos.

¿Qué obtenemos al final del proceso?

- **Información de desempeño del trabajo:** brechas en la disponibilidad de recursos al comparar la utilización de recursos contra los requisitos de recursos.
- **Solicitudes de cambio**

*Resumiendo*

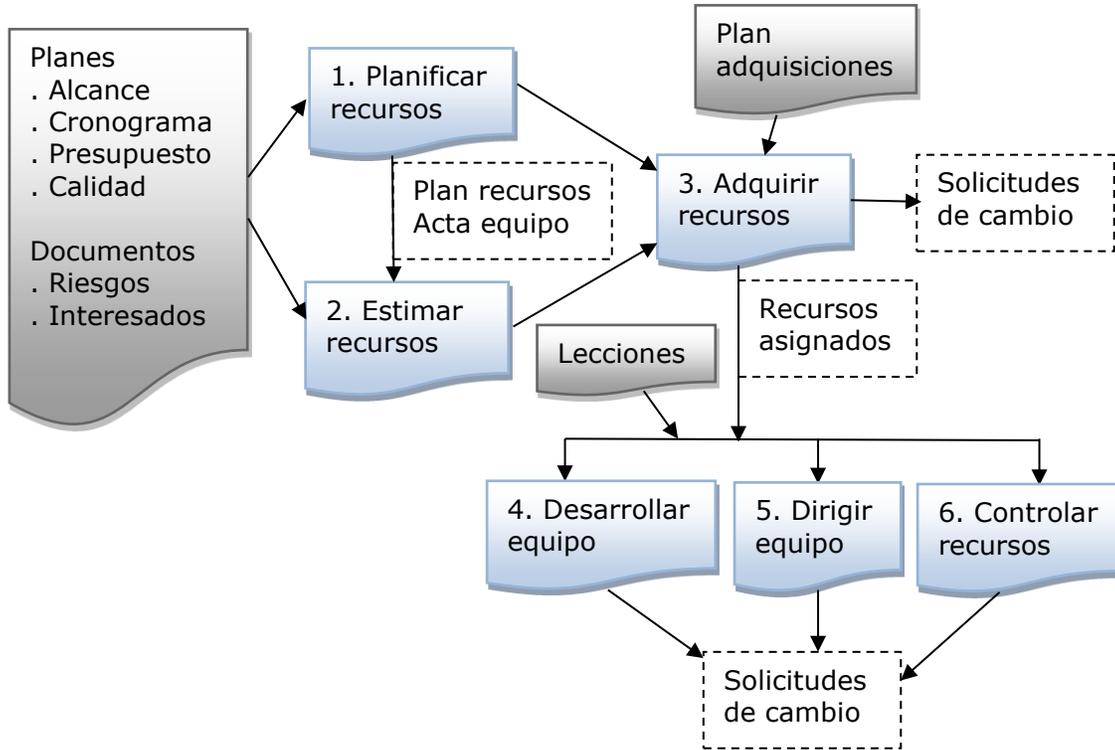
<ul style="list-style-type: none"> <li>↓ Plan recursos</li> <li>↓ Recursos asignados</li> <li>↓ Incidentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Revisiones desempeño</li> <li>➤ Resolución conflictos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Info. desempeño</li> <li>➤ Solicitudes cambio</li> </ul>
---	---	---



**Resumiendo la gestión de los recursos**

En el gráfico a continuación se resumen las principales entradas, salidas e interrelaciones de los procesos de gestión de los recursos.

**Integrando la gestión de recursos**



**Examen 9 – Recursos**

**Cantidad de preguntas:** 20

**Tiempo para responder:** 24 minutos

**Puntaje para aprobar:** 75% (15 respuestas correctas)

1. En un proyecto de remodelación de cabañas turísticas a la orilla del mar, el director del proyecto está planificando cuántas personas necesitará durante la etapa de construcción y ejecución de las cabañas. Para este proyecto se necesitarán especialistas para completar varios paquetes de trabajo a lo largo del tiempo. ¿Cómo podría representar gráficamente estos requisitos de recursos?
  - A. Diagrama de Pareto
  - B. Matriz de Asignación de Responsabilidades
  - C. Simulación de Monte Carlo
  - D. Histograma de Recursos
2. Eres el director del proyecto de fabricación de un nuevo alimento balanceado para perros. El proyecto es muy similar al "Proyecto Gatos" que llevaste a cabo el año pasado. ¿Qué podrías emplear al momento de planificar los recursos del nuevo proyecto?
  - A. Utilizar el plan para la dirección del proyecto Gatos
  - B. Utilizar la estructura organizacional del Proyecto Gatos
  - C. Utilizar la descripción de roles y responsabilidades del Proyecto Gatos
  - D. Utilizar el mismo equipo de trabajo del Proyecto Gatos
3. Un proyecto de energía alternativa de fuentes renovables se encuentra en su etapa de ejecución. El Director del proyecto está desarrollando las capacidades del equipo mediante \_\_\_\_\_.
  - A. La estructura de desglose del trabajo
  - B. La teoría de la organización de sistemas abiertos
  - C. Un registro de incidentes
  - D. La co-ubicación
4. Un proyecto está atravesando por varios conflictos de difícil resolución. Las causas más comunes de conflictos en este proyecto podrían ser el cronograma, las prioridades y:
  - A. Personalidades
  - B. Factores higiénicos
  - C. Recursos
  - D. Costos
5. Usted está planificando la construcción de un estadio para deportes electrónicos y la mayoría de los miembros de su equipo son gamers que no superan los 25 años de edad. Los miembros del equipo han acordado ciertas reglas de convivencia en relación a las reuniones y uso de chats. ¿Qué documento han elaborado?
  - A. Plan de gestión de los recursos
  - B. Acta del equipo
  - C. Matriz de roles y responsabilidades
  - D. Plan de gestión de las comunicaciones

6. Según Douglas Mc Gregor las personas pertenecen a una de dos categorías. Con base en ello, desarrolló su modelo de motivación de las Teorías X e Y. Señale la respuesta correcta.
  - A. Los gerentes de la Teoría Y ven a sus subordinados como creativos, imaginativos y abiertos al cambio.
  - B. Los gerentes de la Teoría Y saben que sus subordinados son holgazanes, irresponsables y que no quieren cambiar.
  - C. Luego de la Teoría X e Y, Mc Gregor desarrolló la Teoría Z.
  - D. Los gerentes de la Teoría X creen que sus subordinados trabajan aunque nadie los supervise y quieren progresar.
7. ¿Qué teoría es la que afirma que el éxito de una empresa se basa en la confianza, relaciones estrechas entre superior y subordinado, y un trato personalizado para cada empleado?
  - A. Teoría Z de Ouchi
  - B. Teoría de la Motivación de Herzberg
  - C. Teoría X e Y de McGregor
  - D. Teoría de las Expectativas
8. Frederick Herzberg, en su teoría de la motivación a personas, explica dos tipos de factores motivacionales: factores higiénicos y agentes motivadores. Ejemplos de agentes motivadores serían:
  - A. Salario y programa de incentivos
  - B. Desarrollo profesional y autoestima
  - C. Vacaciones y obra social
  - D. Lugar de trabajo y reconocimiento
9. En un proyecto de mantenimiento de autos de fórmula uno, ha sido designado un nuevo mecánico como líder de proyecto por "efecto halo". ¿Qué significa esto?
  - A. Se ha utilizado para esa designación una fuente de provisión de recursos humanos interna a la empresa
  - B. Ha sido nombrado líder de proyecto porque era un buen mecánico
  - C. Se han considerado los agentes motivadores de ese empleado para su designación
  - D. Ha sido nombrado líder de proyecto por su autoridad referente
10. Usted está involucrado en el desarrollo del plan de los recursos de un proyecto de remodelación y ampliación de un aeropuerto. ¿Cuál de los siguientes enunciados NO forma parte de ese plan?
  - A. Organigrama
  - B. Recursos físicos y humanos asignados al proyecto
  - C. Definición de roles y responsabilidades
  - D. Plan de liberación de recursos
11. Durante los procesos para gestionar el equipo del proyecto, para la evaluación del desempeño se está utilizando un sistema de retroalimentación de 360 grados. Esta herramienta servirá para lo siguiente, a EXCEPCIÓN de:
  - A. Aclarar roles y responsabilidades de los miembros del equipo
  - B. Descubrir incidentes desconocidos
  - C. Desarrollar planes de capacitación individual
  - D. Crear un sistema de reconocimiento y recompensas

12. En un proyecto de ingeniería, Johnny Tejuno no ha finalizado su trabajo con la excusa de que no ha recibido la información de una actividad predecesora, con secuencia externa, que debería haber entregado Lucila Gamboa. Por su parte, Lucila dice que no puede finalizar la tarea hasta que Johnny no le entregue más detalles sobre las necesidades del proyecto. El Director del proyecto les dice: "*más vale que ambos cedan algo en este conflicto y terminen las actividades la semana próxima*". ¿Qué tipo de técnica para la resolución de conflicto se está utilizando?
- A. Colaboración
  - B. Directivo / Forzar
  - C. Suavizar / Acomodar
  - D. Compromiso / Conciliación
13. Usted es el director de un proyecto que utiliza técnicas de Scrum para crear abejas electrónicas que seguirán polinizando flores en caso que se extingan las abejas naturales. ¿Cuál de los siguientes ítems NO será una característica del equipo de este proyecto?
- A. Auto-organizado
  - B. Virtual
  - C. Sin estructura jerárquica
  - D. Multi-disciplinario
14. Según Abraham Maslow, el nivel más alto que puede alcanzar una persona en la escala de jerarquía de sus necesidades será:
- A. Satisfacción de las necesidades fisiológicas
  - B. Lograr la supervivencia
  - C. Auto-realización
  - D. Estima
15. El director del proyecto debe resolver un conflicto que involucra a cinco miembros del equipo que están discutiendo sobre la solución de un problema relacionado con la ruta crítica. La discusión fuerte se centra entre implementar una ejecución rápida o una comprensión. ¿Cuál es el mejor método para resolver el problema?
- A. Colaboración
  - B. Compromiso / Conciliación
  - C. Modelo SDI
  - D. Suavizar / Acomodar
16. Un proyecto para la implementación de probadores virtuales en tiendas departamentales utiliza una matriz RACI. ¿Qué indica esta matriz?
- A. Roles y responsabilidades
  - B. Trazabilidad de los requisitos
  - C. Plan de gestión de recursos
  - D. Incidentes o conflictos de los miembros del equipo
17. Candela dirige un proyecto para vender productos en un supermercado sin necesidad de cajeros personales. El cliente y los técnicos no se ponen de acuerdo en los requisitos de recursos. Las largas discusiones están generando varios conflictos que Candela está registrando en el registro de incidentes. ¿Qué es lo primero que debería hacer Candela para resolver esos conflictos?
- A. Analizar la causa-raíz de los problemas
  - B. Buscar información para investigar los problemas
  - C. Evaluar potenciales alternativas que puedan resolver cada problema
  - D. Resolver cada uno de esos problemas por separado

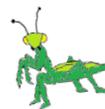
18. Usted está planificando los recursos en un proyecto de re-ingeniería de procesos donde el objetivo será eliminar pérdidas por parada de planta, produciendo con el mínimo empleo de recursos, sin roturas, sin defectos y sin accidentes. ¿Cuál de los siguientes métodos será de mayor utilidad en este proyecto?
- A. Teoría de las restricciones o limitaciones
  - B. Lean
  - C. J.I.T. (Just in time)
  - D. T.P.M. (Mantenimiento productivo total)
19. Charly Crow está coordinando un proyecto para agregar inteligencia artificial en robots que realizarán servicios de hotelería. ¿Por qué Charly está utilizando su inteligencia emocional en este proyecto?
- A. Asegurar una articulación clara para comunicar su punto de vista al equipo
  - B. Reaccionar positivamente ante el humor de los miembros del equipo
  - C. Persuadir para promover el respeto entre los miembros del equipo
  - D. Considerar diferentes enfoques y puntos de vista
20. Su proyecto está en ejecución y usted controla que la disponibilidad de recursos sea acorde a lo planificado. ¿Cuál de las siguientes acciones NO corresponde al proceso de controlar los recursos?
- A. Monitorear la utilización y liberación de recursos
  - B. Informar a los interesados sobre los recursos deteriorados
  - C. Gestionar cambios en los recursos humanos
  - D. Recomendar acciones correctivas en la utilización de los recursos

## ***Lecciones aprendidas***

- ✓ Acta del equipo
- ✓ Co-ubicación
- ✓ Desarrollo de equipo según Tuckman
- ✓ Efecto Halo
- ✓ Equipos virtuales
- ✓ Fuentes de conflicto
- ✓ Histograma de recursos
- ✓ Influenciar
- ✓ Inteligencia emocional
- ✓ Matriz de roles y responsabilidades
- ✓ Matriz RAM y RACI
- ✓ Pirámide de necesidades de Maslow
- ✓ Reconocimiento y recompensas
- ✓ Registro de incidentes
- ✓ Resolución de conflictos
- ✓ Retroalimentación 360°
- ✓ SDI
- ✓ Teoría de fijación de metas
- ✓ Teoría de Herzberg
- ✓ Teoría de las expectativas
- ✓ Teoría de las necesidades
- ✓ Teoría X e Y de Mc Gregor
- ✓ Teoría Z de Ouchi



*Plantilla  
Recursos*



A close-up photograph of the bell of a brass instrument, likely a trumpet or trombone. The bell is made of polished brass and is the central focus of the image. The background is a plain, light-colored surface. The lighting creates highlights and shadows on the curved surface of the bell.

CAPÍTULO # **10**  
**COMUNICACIONES**

## Capítulo 10 - COMUNICACIONES



*Lo más importante de la comunicación es escuchar lo que no se dice.*  
Peter Drucker (1909-2005). Abogado y tratadista austríaco.

La principal habilidad de un DP es saber comunicar. No importa qué título tengas y en qué profesión te hayas especializado, si no aprendes a comunicar de manera efectiva no conseguirás proyectos exitosos.

Para una comunicación exitosa el DP debe considerar dos partes:

- 1º Definir la estrategia de comunicación comprendiendo las necesidades del proyecto y de los interesados.
- 2º Gestionar y monitorear la efectividad de las comunicaciones.

Los buenos DP tienen excelentes habilidades para intercambiar información con los interesados de diferentes maneras: oral, escrita, formal, informal, a través de gestos, expresiones, imágenes, etc.

*El éxito de una buena comunicación consiste en seleccionar las palabras adecuadas para cada público objetivo.*

Al finalizar el capítulo habrás aprendido los siguientes conceptos:

- ✓ Planificar las comunicaciones
- ✓ Modelos de comunicación
- ✓ Métodos de comunicación
- ✓ Canales de comunicación
- ✓ Dimensiones de la comunicación
- ✓ Gestionar las comunicaciones
- ✓ Monitorear las comunicaciones



## Procesos de Comunicaciones <sup>25</sup>

En las siguientes secciones vamos a desarrollar los procesos de la gestión de las comunicaciones que se distribuyen entre los grupos de procesos de "planificación", "ejecución" y "control" como se presenta en la tabla a continuación.

### Procesos de Comunicaciones

Inicio	Planificación	Ejecución	Control	Cierre
	Planificar las comunicaciones	Gestionar las comunicaciones	Monitorear las comunicaciones	

Los tres procesos de la gestión de las comunicaciones son:

1. **Planificar la gestión de las comunicaciones:** determinar cuáles serán las necesidades de información del proyecto e interesados, para definir cómo se van a gestionar y monitorear esas comunicaciones.
2. **Gestionar las comunicaciones:** recolectar, elaborar y distribuir la información a los interesados. También incluye acciones de almacenamiento y recuperación de la información.
3. **Monitorear las comunicaciones:** asegurar que se cumplan las necesidades de información del proyecto e interesados.

Algunas buenas prácticas para la gestión efectiva de las comunicaciones son:

- ✓ Incluir a los **interesados clave** en las revisiones del proyecto. Por ejemplo, pedir la opinión de diferentes gerentes funcionales sobre los avances del proyecto y sus necesidades de información.
- ✓ Invitar a **interesados externos** al proyecto a las reuniones de avance. Por ejemplo, participar a los usuarios finales en las comunicaciones de avance del proyecto.
- ✓ Gestionar cierto tipo de comunicaciones a través de las **redes sociales**. Por ejemplo, comunicar a través de Internet la finalización de entregables parciales del proyecto a grupos de interés específicos sobre ese proyecto.
- ✓ Gestionar un **enfoque multifacético (o polifacético)** adaptando el mensaje y formato a cada grupo de destinatarios. Ejemplo: enviar una carta formal por correo postal a personas mayores de 70 años y un chat con emoticones con pocas palabras a menores de 20 años.
- ✓ En proyectos de **metodologías ágiles** se realizan reuniones diarias de 15 minutos para comentar los avances del proyecto: ¿Qué hicieron ayer?, ¿Cuál es el plan para hoy?, ¿En qué te puede ayudar el DP? Por ejemplo, charlas de café parados en los primeros minutos de la mañana.

<sup>25</sup> Project Management Institute, A Guide to the Project Management Body of Knowledge (*PMBOK® Guide*) – Sixth Edition, Project Management Institute, Inc., 2017.

## Planificar las comunicaciones

Durante el proceso de planificar las comunicaciones del proyecto deberíamos dar respuesta a los siguientes interrogantes:

- ¿Qué información necesita cada grupo de interesados?
- ¿Quién recibirá la información?
- ¿Cuántos canales hay involucrados?
- ¿Quién se comunicará con quién?
- ¿Cuándo y con qué frecuencia necesitarán la información?
- ¿Cómo se distribuirá la información?
- ¿Quién distribuirá la información?
- ¿Qué tecnología utilizaremos según las necesidades de información y los recursos disponibles?
- ¿Cómo vamos a almacenar, recuperar y poner a disposición la información?

 *No deberíamos comenzar a comunicar sobre la marcha, planificar las comunicaciones en forma eficiente es ser **proactivo**.*

¿Qué necesitamos para empezar a planificar las comunicaciones?

- ↓ Acta de constitución: **interesados** clave
- ↓ Planes: gestión de recursos humanos, involucramiento de los interesados
- ↓ Documentos: **requisitos de comunicación** de los interesados, registro de interesados

¿Qué herramientas podemos utilizar?

- **Juicio de expertos**. Al momento de planificar las comunicaciones el DP deberá conocer muy bien entre otras cosas:
  - ✓ Los interesados clave (cliente, patrocinador, equipo, usuarios) y sus preferencias de comunicación
  - ✓ Las diferencias culturales de los interesados para adaptar las comunicaciones a cada grupo
  - ✓ Las diferentes estructuras de poder dentro de la organización
  - ✓ La industria donde se desarrolla el proyecto
  - ✓ La tecnología de comunicación disponible
  - ✓ Las restricciones legales y de confidencialidad

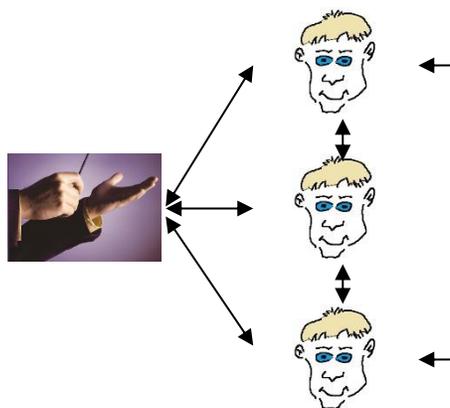
- **Análisis de los requisitos de la comunicación:** identificar las necesidades de información de los interesados para definir el tipo y formato de información.

Los requisitos de la comunicación podrán provenir de diferentes fuentes tales como:

- ✓ Interesados internos al proyecto (patrocinador, equipo, etc.)
- ✓ Interesados externos al proyecto (gobierno, medios de prensa, etc.)
- ✓ Organigrama o matriz de roles y responsabilidades
- ✓ Localización de los miembros del equipo
- ✓ Requisitos legales
- ✓ Canales de comunicación (uno a uno, uno a varios, varios con varios)

Los canales de comunicación determinan la complejidad de las comunicaciones del proyecto. Por ejemplo, en caso que existan cuatro interesados, dónde todos se puedan comunicar entre sí, tendríamos seis canales de comunicación como se presenta en el gráfico a continuación.

### ***Canales de comunicación***



*Contar el número de flechas  
4 personas = 6 flechas = 6 canales*

La fórmula para calcular los canales de comunicación cuando todos se pueden comunicar entre sí es:

$$\text{Número de canales} = (n \times (n-1)) / 2$$

Donde n es el número de interesados

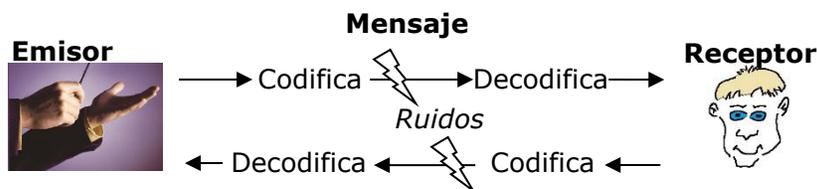
✎ *Un buen plan de comunicaciones incluye quién se comunicará con quién y quién recibirá qué tipo de información.*

- **Tecnología de las comunicaciones:** planificar qué tipo de tecnología se utilizará para distribuir y gestionar la información. Por ejemplo: intranet, redes sociales, email, celular, etc. Le tecnología a utilizar dependerá de factores tales como:
  - ✓ Urgencia
  - ✓ Disponibilidad actual de tecnología
  - ✓ Competencias del personal y facilidad de uso de la tecnología
  - ✓ Cambios tecnológicos
  - ✓ Entorno de trabajo: ¿físico o virtual?
  - ✓ Sensibilidad y confidencialidad de la información
  
- **Modelos de comunicación:** la comunicación (mensaje) fluye entre emisor y receptor.
  
- ❖ **Modelo básico emisor / receptor:** se basa en asegurar que el mensaje llegue del emisor al receptor, no tiene en cuenta la comprensión del mensaje.

Detrás de todo mensaje existe un emisor y un receptor. El emisor codifica el mensaje antes de enviarlo y el receptor lo decodifica al recibirlo, luego el receptor vuelve a codificar el mensaje para enviar su respuesta al emisor que lo decodificará.

Durante cada proceso de codificación y decodificación el mensaje original puede sufrir cambios o fallas de interpretación como consecuencia de ruidos en el contexto, una mala codificación, grandes distancias entre los miembros del equipo, hostilidad, lenguajes, culturas, experiencias, niveles de educación, etc. Además, también suelen existir personas que se convierten en bloqueadores de la información con frases tales como: "eso es imposible", "lo que intentas es inviable", "ni lo sueñes", "será carísimo", "NO NO NO", etc.

### **Modelo básico emisor/receptor**

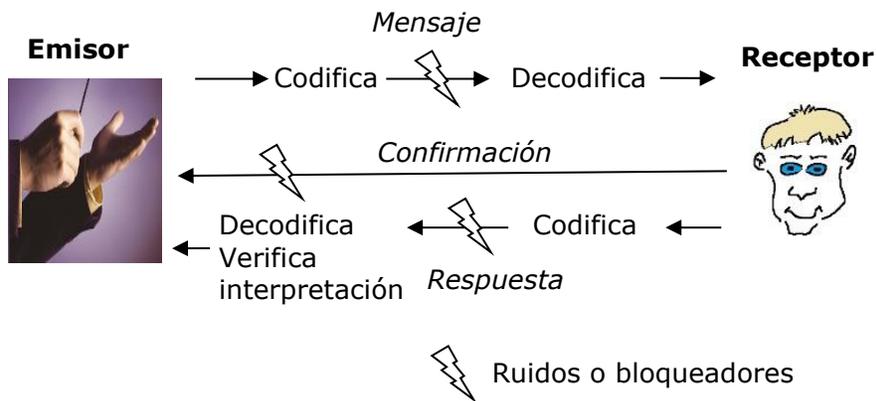


- ⚡ Ruidos: mala codificación, distancias, hostilidad, lenguaje, cultura
- ⚡ Bloqueadores: eso es imposible, será inviable, es carísimo, No!

❖ **Modelo interactivo:** se debe asegurar que el mensaje sea comprendido.

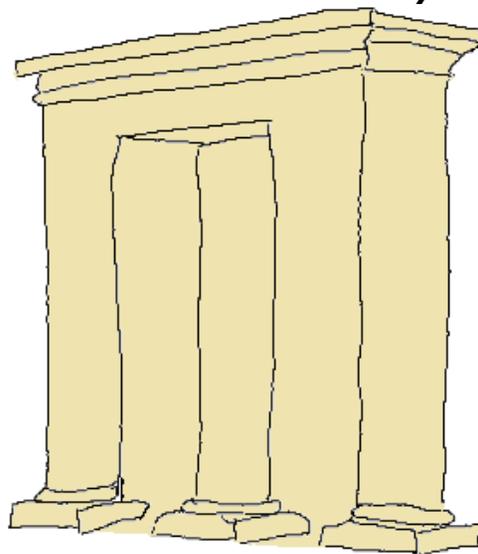
Al modelo básico emisor/receptor se agrega la confirmación o acuse de recibo por parte del receptor, lo que no significa que esté de acuerdo con ese mensaje. Además, es necesaria una retroalimentación o respuesta por parte del receptor para que el emisor verifique que el mensaje fue comprendido.

### Modelo interactivo



Veamos un ejemplo muy simple de fallas en la comunicación. ¿Cuántas columnas hay en la figura que se presenta a continuación?

### ¿Cuántas columnas hay?



👉 Dedicar un minuto a analizar la figura antes de continuar

Si te concentras en la parte inferior del gráfico responderás que existen tres columnas, pero si te enfocas en la parte superior del gráfico seguramente mencionarás que hay dos columnas. No es lo mismo realizar un proyecto con dos columnas que uno con tres columnas, ¿o sí?

Estas fallas de interpretación entre emisor y receptor pueden crear grandes inconvenientes durante la gestión del proyecto, por lo que es muy importante una comunicación efectiva donde:

*El emisor:*

1. Codifique el mensaje en forma cuidadosa
2. Seleccione el método apropiado de envío
3. Envíe información clara y completa
4. Confirme que el mensaje fue comprendido

*El receptor:*

1. Verifique que la información recibida esté completa
2. Decodifique el mensaje en forma cuidadosa
3. Confirme al emisor la correcta recepción del mensaje
4. Interprete correctamente la información
5. Envíe una retroalimentación o respuesta al emisor

 *El receptor debe aprender a escuchar de manera efectiva, observar gestos físicos y faciales, pensar que decir antes de responder, hacer preguntas y enviar comentarios.*



*¿Cuánto tiempo dedica el director del proyecto a las comunicaciones?*

- A. 50%
- B. 75%
- C. 90%
- D. 100%



*¿Qué porcentaje de las comunicaciones son no verbales?*

- A. 10%
- B. 20%
- C. 60%
- D. 90%



Dedica un minuto a pensar ambas respuestas antes de continuar.

Como mencionamos al principio de este libro, la habilidad más importante de un buen DP es la comunicación, por lo que en grandes proyectos dedica la mayor parte del tiempo a comunicar. Aproximadamente un 90% del tiempo lo destina a las comunicaciones.

Un buen director de proyectos posee habilidades de comunicación no verbal. Por ejemplo, la comunicación paralingüística (tener en cuenta el tono de la voz) o la quinesia (interpretar las expresiones corporales y faciales). Aproximadamente un 60% de las comunicaciones suelen ser no verbales.

 *Comunicación transcultural: capacidad de enviar y recibir información entre personas con diferentes antecedentes culturales. Por ejemplo, distintos métodos de trabajo, culturas, edades, idiomas, profesiones, etc.*

- **Métodos de comunicación:** distintas alternativas para compartir la información entre los interesados. Por ejemplo, realizar una reunión **interactiva** o bi-direccional en tiempo real, enviar un e-mail unilateral (**push**), desarrollar una intranet (**pull**), etc.

Al momento de planificar los métodos de comunicación, el DP debe considerar las dimensiones y enfoques de la comunicación.

#### Dimensiones de la comunicación:

- *Interna:* entre las personas que forman parte del proyecto
- *Externa:* hacia los interesados externos del proyecto
- *Vertical:* entre jefe-empleado y viceversa
- *Horizontal:* entre colegas del proyecto
- *Escrita formal:* planes, solicitud, etc.
- *Escrita informal:* memos, e-mails, notas
- *Oral formal:* presentaciones
- *Oral informal:* reuniones, conversaciones
- *Oficial:* notas de prensa, versiones finales aprobadas, etc.
- *No oficial:* información preliminar, confidencial, etc.
- *No verbal:* lenguaje corporal, tono de voz, acciones, etc.

#### Enfoques de la comunicación:

- *Interpersonal: cara a cara (ej. reunión)*
- Grupos pequeños: 3-6 personas (ej. grupos focales)
- *Pública: 1 emisor y varios receptores (ej. conferencia)*
- *Masiva: poca comunicación entre emisor y receptores (ej. prensa)*
- *Redes sociales: varios emisores y receptores (ej. blogs)*



**Ejercicio 10.1 – Dimensiones de comunicación**

Según las siguientes dimensiones de comunicación: Escrita formal (EF), Oral formal (OF), Escrita informal (EI), Oral informal (OI). Complete en la tabla siguiente la mejor forma de comunicación para cada situación.

Situación	Método
Abrir los pliegos de una licitación con los proveedores	
Aclarar la secuencia de una actividad	
Actualizar el plan de comunicaciones	
Agendar una reunión de revisión de diseño	
Analizar la causa raíz de un problema complejo	
Enviar un e-mail para contactar a un proveedor	
Informar por 1º vez el mal desempeño a una persona	
Informar por 2º vez el mal desempeño a esa persona	
Instrucciones para resolver un problema complejo	
Presentaciones al Directorio	
Realizar un anuncio en la reunión de lanzamiento	
Realizar un cambio en el contrato de suministro eléctrico	
Solicitar fondos adicionales al patrocinador	
Tomar notas sobre un llamado telefónico	



Dedica 5 minutos a resolver este ejercicio



**Respuesta ejercicio 10.1**

Situación	Método
Abrir los pliegos de una licitación con los proveedores	OF
Aclarar la secuencia de una actividad	EF
Actualizar el plan de comunicaciones	EF
Agendar una reunión de revisión de diseño	EI
Analizar la causa raíz de un problema complejo	OI
Enviar un e-mail para contactar a un proveedor	EI
Informar por 1º vez el mal desempeño a una persona	OI
Informar por 2º vez el mal desempeño a esa persona	EF
Instrucciones para resolver un problema complejo	EF
Presentaciones al Directorio	OF
Realizar un anuncio en la reunión de lanzamiento	OI
Realizar un cambio en el contrato de suministro eléctrico	EF
Solicitar fondos adicionales al patrocinador	EF
Tomar notas sobre un llamado telefónico	EI

**Ejercicio 10.2 – Métodos de distribución**

Al momento de seleccionar el método de distribución deberíamos considerar lo siguiente:

- ¿Cuántos emisores-receptores hay involucrados: uno, pocos, muchos?
- ¿Cómo es la dirección: unidireccional o bi-direccional?
- ¿Cuál es la complejidad de la información: baja, media, alta?

Complete la tabla a continuación

Situación	a) Emisor-receptor b) Dirección	c) Complejidad	Método de distribución recomendado
Reunión de coordinación			
Reunión de colaboración			
Distribuir documentos			
Revisar documentos			
Memos de rutina			
Información detallada			
Negociaciones			
Pedidos formales			
Entrenar equipos			

**Respuesta ejercicio 10.2**

En la tabla a continuación se colocan sugerencias sobre los métodos de distribución que podría utilizar en cada situación para una comunicación eficiente.

Situación	Emisor-receptor Dirección	Complejidad	Método de distribución recomendado
Reunión de coordinación	Pocos-pocos Bidireccional	Media	Cara a cara Teleconferencia
Reunión de colaboración	Pocos-pocos Bidireccional	Alta	Cara a cara Videoconferencia
Distribuir documentos	Uno-muchos Unidireccional	Baja	Intranet Email con adjunto
Revisar documentos	Uno-muchos Bidireccional	Media	Email Documento
Memos de rutina	Uno-uno Unidireccional	Baja	Email Documento
Información detallada	Uno-uno Bidireccional	Media	Cara a cara E-mail
Negociaciones	Uno-uno Bidireccional	Alta	Cara a cara Videoconferencia
Pedidos formales	Uno-uno Unidireccional	Baja	E-mail con firma digital Carta formal
Entrenar equipos	Uno-uno Bidireccional	Alta	Cara a cara Videoconferencia

- **Matriz de evaluación del involucramiento de los interesados:** muestra la brecha entre el estado actual de participación del interesado versus el nivel deseado. Herramienta de utilidad para planificar la estrategia de comunicación para alcanzar el estado deseado.

***Involucramiento interesados - Ejemplo***

Interesado	Participación				
	Desconoce	Se resiste	Neutral	Apoya	Líder
Interesado 1		X		D	
Interesado 2	X		D		
...					
Interesado n			X		D
Notas: X (situación actual); D (nivel deseado)					



¿Qué obtenemos al final del proceso?

➤ **Plan de gestión de las comunicaciones.** Incluye, entre otros:

- ✓ Requisitos de comunicación de los interesados
- ✓ Formato y contenidos del tipo de información
- ✓ Canales de comunicación
- ✓ Personas responsables de comunicar
- ✓ Responsable de autorizar información confidencial
- ✓ Personas que recibirán la información
- ✓ Tecnología de las comunicaciones a utilizar
- ✓ Frecuencia de las comunicaciones
- ✓ Proceso para escalar las comunicaciones
- ✓ Glosario de términos comunes
- ✓ Proceso para actualizar las comunicaciones

**Matriz de comunicaciones - Ejemplo**

ID #	Entregable	Frecuencia del informe	Medio	Responsabilidad del Interesado				
				Int. 1	Int. 2	Int. 3	...	Int. n
1	a	M	R	D	E	A	...	V
2	b	S	I	S	D	D	...	A
3	c	Q	M	E	D	D	...	S
...	...	...	...	...	...	...	...	...
n	n	E	P	D	D	A	...	E

Notas  
 Frecuencia: M (mensual); S (semanal); Q (quincenal); E (eventual)  
 Medio: I (informe); M (minuta); E (e-mail); R (reunión); G (gráfico); P (planilla)  
 Responsabilidad: D (destinatario); E (emisor); A (autoriza); S (soporte); V (valida)

*Resumiendo*

↓ Interesados ↓ Plan recursos ↓ Requisitos comunicac.	➤ Análisis requisitos ➤ Métodos comunicación	➤ Plan comunicaciones
---	---	-----------------------



## Gestionar las comunicaciones

Durante la ejecución del proyecto se deberá gestionar el plan de comunicaciones a los fines de informar en tiempo y forma a los interesados sobre los avances del proyecto.

✍ *La clave del éxito de los buenos DP es saber "comunicar", "comunicar" y "comunicar".*



¿Qué necesitamos para empezar a gestionar las comunicaciones?

- ↓ Planes: gestión de recursos, **gestión de las comunicaciones**, involucramiento de los interesados.
- ↓ Documentos: registro de **interesados**, reportes de la calidad, reportes de riesgos, registro de **incidentes**, registro de cambios, lecciones aprendidas.
- ↓ Informes de desempeño del trabajo: estado de avance del proyecto.



¿Qué herramientas podemos utilizar?

- **Tecnología de la comunicación:** gestionar las comunicaciones mediante e-mail, videoconferencias, bases de datos, Internet, oficinas virtuales, presentaciones multimedia, reuniones, etc.

✍ *La tecnología a utilizar dependerá de la localización de los miembros del equipo, la disponibilidad de los recursos de comunicación, la cultura organizacional, la confidencialidad de la información, etc.*

- **Métodos de comunicación:** interactiva, push o pull.

✍ *El DP deberá adaptar y modificar el método de comunicación según las necesidades cambiantes de los interesados.*

- **Habilidades de comunicación.** Algunas de las habilidades interpersonales y de equipo que debe tener el DP son:

- ✓ Identificar y gestionar las expectativas de información de los interesados.
- ✓ Transmitir un mensaje correcto (libre de errores), conciso (lo más breve posible), claro (lenguaje sencillo), coherente (ideas fluyen lógicamente), concreto (exacto y preciso), completo (que no falte información necesaria), cortés (con respeto), etc.
- ✓ Comunicación no verbal: lenguaje corporal, tono de voz, expresiones faciales, contacto visual, etc.
- ✓ Escucha activa: compromiso con quien habla, resumir las conversaciones.
- ✓ Identificar los ruidos entre emisor-receptor y gestionar conflictos.
- ✓ Presentaciones y reuniones efectivas.
- ✓ Verificar que todos comprendan el mismo mensaje.
- ✓ Retroalimentación continua con los interesados clave.

✍ *Recomendaciones para **reuniones efectivas**:*

- Preparar y distribuir la agenda con anticipación
- Asegurar que asistan los participantes apropiados
- Establecer horario de inicio-fin y RESPETARLO
- No desviarse de los temas de la agenda
- Publicar la minuta de la reunión con acciones y responsables

- **Sistema de información para la dirección del proyecto:** herramientas utilizadas para sistematizar la distribución y gestión de la información. Por ejemplo: video conferencias, intranet, software, herramientas de colaboración, oficinas virtuales, etc.
- **Presentación de informes del proyecto:** recopilar y distribuir los reportes de desempeño con el estado del proyecto en relación a su línea base, porcentajes de avance y pronósticos.

¿Qué obtenemos al final del proceso?

- **Comunicaciones del proyecto:** informes de desempeño con el estado de los entregables, el cronograma, los costos, etc.

*Resumiendo*

<ul style="list-style-type: none"> <li>↓ Plan comunicaciones</li> <li>↓ Interesados</li> <li>↓ Incidentes</li> <li>↓ Informes desempeño</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Métodos comunicación</li> <li>➤ Habilidades comunicación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Comunicaciones</li> </ul>
--	--	--



## Monitorear las comunicaciones

Durante el proceso de monitorear las comunicaciones se asegura que los interesados reciban sus requisitos de información en tiempo y forma con el objetivo de que sigan apoyando al proyecto.

🔗 *El DP debe asegurar que las personas correctas reciban la información apropiada en tiempo y forma.*



¿Qué necesitamos para empezar a monitorear las comunicaciones?

- ↓ Planes: gestión de recursos, **gestión de comunicaciones**, participación de interesados
- ↓ Documentos: **comunicaciones del proyecto**, incidentes, lecciones aprendidas.
- ↓ **Datos de desempeño del trabajo**: trabajo completado, indicadores de desempeño, cantidad de defectos, costo y duración actual, etc.

¿Qué herramientas podemos utilizar?

- **Sistema de información para la gestión del proyecto**: monitorear el registro, almacenamiento y distribución de la información de manera sistematizada en relación al plan original. Por ejemplo: software con semáforos de colores que indiquen problemas en las comunicaciones.

- **Matriz de evaluación del involucramiento de los interesados:** monitorear cambios en los estados de participación.

**Monitorear involucramiento de interesados - Ejemplo**

Interesado	Participación				
	Desconoce	Se resiste	Neutral	Apoya	Líder
Interesado 1		O	A	D	
Interesado 2	O		A-D		
...					
Interesado n			O-A		D
Notas: O (situación original); A (situación actual); D (nivel deseado)					

- **Habilidades interpersonales y de equipo:** observación, conversación, identificar problemas, etc.

*El DP debe monitorear las comunicaciones con la comunidad, público, medios de prensa, equipos virtuales, etc.*

*El DP necesita tener un diálogo fluido con su equipo para discutir sobre la mejor manera de actualizar la información a los interesados del proyecto.*

¿Qué obtenemos al final del proceso?

- **Información de desempeño del trabajo:** indican el estado de situación actual de las comunicaciones en relación a lo planificado.
- Solicitudes de cambio

*Resumiendo*

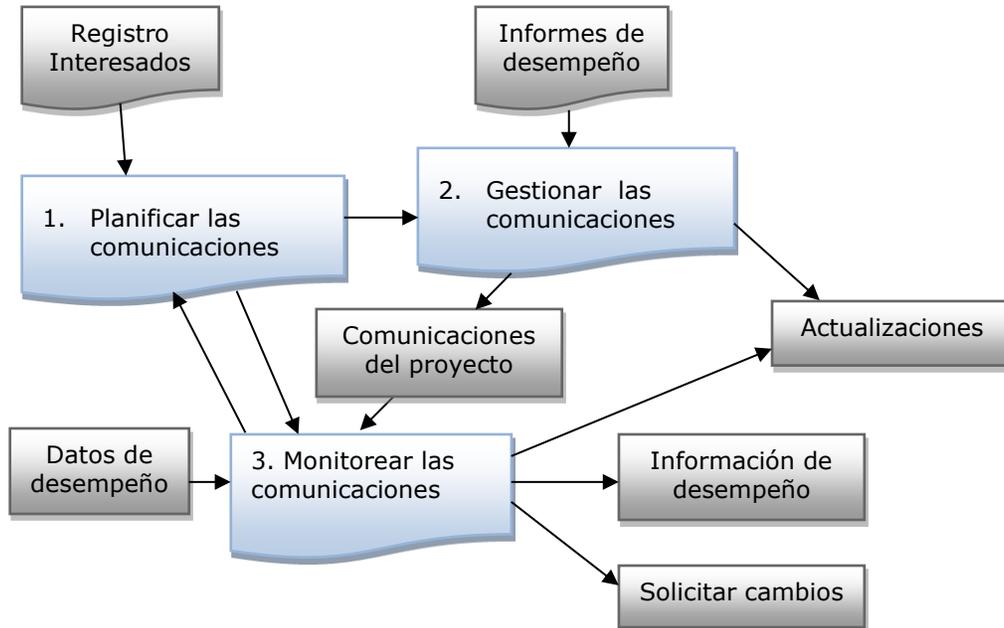
<ul style="list-style-type: none"> <li>↓ Plan comunicaciones</li> <li>↓ Comunicaciones</li> <li>↓ Incidentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Habilidades com.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Información desempeño</li> </ul>
---	--	---



**Resumiendo la gestión de las comunicaciones**

En el gráfico a continuación se resumen las principales entradas, salidas e interrelaciones de los procesos de gestión de las comunicaciones.

**Integrando la gestión de las comunicaciones**



## Examen 10 – Comunicaciones

**Cantidad de preguntas:** 20

**Tiempo para responder:** 24 minutos

**Puntaje para aprobar:** 75% (15 respuestas correctas)

1. Usted ha planificado con los miembros de su equipo las Olimpiadas en su ciudad y cuenta con total apoyo de las autoridades gubernamentales. Durante la fase de ejecución del proyecto ingresan nuevos miembros a su equipo y empiezan a atravesar por varios conflictos que están poniendo en riesgo el éxito del proyecto. ¿Qué es lo mejor que podría hacer?
  - A. Mantener comprometidos a los miembros del equipo que realizaron la planificación para que ellos sean quienes completen el proyecto durante la ejecución
  - B. Retener información a los nuevos miembros del equipo hasta no estar completamente seguro que no va a equivocarse
  - C. No considerar nuevas ideas innovadoras de los miembros del equipo, si no fueron consideradas esas ideas en la etapa previa de planificación
  - D. Mantener a todos los interesados informados, especialmente cuando el cumplimiento de compromisos está en riesgo
2. En un proyecto de elaboración de teclados virtuales para computadoras te acaban de nombrar como director de proyecto. Mientras revisas el estado actual del proyecto descubres que un miembro del equipo no está respetando las normas de calidad establecidas por la compañía para el armado de teclados. ¿Cuál es la mejor forma de comunicarte con esta persona para solucionar el problema?
  - A. Formal escrita
  - B. Informal verbal
  - C. Formal verbal
  - D. Informal escrita
3. Frases tales como "*estás loco, eso nunca lo hemos realizado antes*" o "*eso va a ser carísimo*" o "*ni lo sueñes, es imposible de realizar*", son ejemplos de:
  - A. Comunicación interactiva
  - B. Retroalimentación
  - C. Generadores de conflicto
  - D. Ruidos o bloqueadores
4. Eres el director del proyecto para la remodelación de una escuela rural. Para lograr un proyecto exitoso será muy importante tener una comunicación fluida con el Cliente (Directora de la escuela). ¿Por qué será tan importante una buena comunicación entre estos interesados?
  - A. La Directora completará una encuesta de satisfacción sobre el desempeño del trabajo del director del proyecto
  - B. La Directora no comprende la terminología moderna de gestión de proyectos, por lo que deberá ser educada
  - C. A pesar que el alcance del proyecto está detallado en el contrato, la comunicación entre los interesados facilitará la comprensión de los objetivos
  - D. Se evitarán los ruidos de la comunicación entre receptor y emisor

5. El director del Proyecto XYZ está informando a los interesados, internos y externos, sobre el desempeño del proyecto. En el informe se presenta el estado actual en relación a las siguientes restricciones: alcance, tiempo y costo. Este es un informe de:
  - A. Estado
  - B. Series de tiempo
  - C. Valor ganado
  - D. Progreso
  
6. Ya ha finalizado la etapa de planificación del proyecto "Autopista" y se está en la fase de ejecución de la carretera. Al momento de distribuir la información se siguieron las pautas establecidas en el plan de gestión de las comunicaciones. El plan original establecía utilizar hormigón elaborado para toda la carretera. Sin embargo, se decidió que para un pequeño tramo de esta carretera se utilicen otros materiales. Todos los involucrados fueron informados de este cambio. Sin embargo, un contratista le informa al director del proyecto que a él nunca le informaron sobre la necesidad de utilizar nuevos materiales, por tal motivo siguió utilizando el mismo hormigón que establecía el plan original. ¿Qué debería hacer el director del proyecto?
  - A. Identificar los ruidos entre el emisor y el receptor que dañaron la comunicación
  - B. Analizar el plan de gestión de las comunicaciones y hacer las revisiones necesarias
  - C. Determinar por qué el contratista no recibió la información
  - D. Preguntar al patrocinador por qué el contratista no entendió su responsabilidad
  
7. Entre el director del proyecto y los miembros de su equipo existe comunicación no verbal al momento de instalar antenas satelitales. El director de proyecto está utilizando expresiones faciales, gestos con las manos y movimientos corporales. Aproximadamente, ¿qué porcentaje de comunicación es no verbal en este proyecto?
  - A. Menor a un 10%
  - B. Cercano al 20%
  - C. Entre un 20% y un 30%
  - D. Más del 50%
  
8. Las siguientes acciones del director del proyecto en su rol de emisor de un mensaje forman parte de una comunicación efectiva, a EXCEPCIÓN de:
  - A. Codificar el mensaje en forma cuidadosa
  - B. Seleccionar el método más apropiado para enviar la información
  - C. Decodificar el mensaje en forma cuidadosa
  - D. Verificar que el mensaje fue comprendido
  
9. El director del proyecto es responsable de los informes de desempeño durante la ejecución. En un proyecto de piscicultura para desarrollar una nueva variedad de peces, que utiliza oficinas virtuales, los siguientes son ejemplos de informes de desempeño a EXCEPCIÓN de:
  - A. Estado actual de los riesgos
  - B. Resumen de los cambios aprobados
  - C. Porcentaje de avance de los entregables
  - D. Lecciones aprendidas

10. Estas trabajando como director de proyecto en una empresa de telecomunicaciones. Durante los últimos días te has dedicado a identificar cuáles son las necesidades de comunicación de los interesados del proyecto. ¿Qué habrás completado cuando termines con esta etapa de planificación?
  - A. Requisitos de infraestructura de comunicación
  - B. Plan de gestión de las comunicaciones
  - C. Análisis de los interesados
  - D. Sistema de distribución de la información
  
11. Durante la planificación de un proyecto para instalar un Circo para niños en una Ciudad, cuatro empleados del circo están discutiendo sobre qué trabajos requieren ser finalizados antes de levantar las columnas. Como director de este proyecto quieres entender que está pasando, para ello deberías prestar especial atención a:
  - A. Qué se está diciendo
  - B. El tono de las voces y los gestos corporales
  - C. Quién está diciendo cada cosa
  - D. Los gestos corporales y qué se está diciendo
  
12. Su proyecto tiene un retraso de cinco días en relación al plan original. Sin embargo, usted sabe que ese retraso fue originado porque los miembros claves del equipo están de vacaciones, y cuando regresen la semana próxima, el proyecto volverá a ajustarse a su línea base. Por otro lado, su cliente es muy exigente y malhumorado, si se enterara de ese pequeño retraso en la reunión que tienen esta semana, es capaz de cancelar todo el proyecto. ¿Qué debería hacer en su rol de director de proyecto?
  - A. Postergar la reunión de avance de proyecto con su cliente para la semana próxima cuando el retraso esté corregido
  - B. Informar el retraso del proyecto a su cliente en la reunión programada para esta semana
  - C. No comunicar a su cliente ese pequeño retraso en la reunión de esta semana
  - D. Solicitar un cambio al comité integrado de cambios
  
13. Su proyecto tiene un retraso significativo, no están alcanzando las métricas de calidad y no hay más presupuesto para realizar una intensificación. Necesita convocar a los miembros claves del equipo a una reunión de colaboración, pero todos están muy ocupados trabajando también en otros proyectos y sus agendas son muy apretadas. ¿Cuál sería la forma más efectiva de comunicarse frente a esta situación?
  - A. Cara a cara
  - B. Email
  - C. Videoconferencia
  - D. Teleconferencia
  
14. Usted es responsable de gestionar las comunicaciones en un proyecto para mitigar ciberataques en los sistemas de información de la gestión de proyectos. En base a la recopilación de lecciones aprendidas, el proyecto está más focalizado en la detección temprana de ataques y una rápida respuesta para corregir el impacto, en lugar de la tradicional inversión para intentar evitar todos los ataques. ¿Quiénes completaron esas lecciones aprendidas?
  - A. Los patrocinadores
  - B. El director del proyecto
  - C. El equipo
  - D. Los interesados

15. Estás trabajando como director del proyecto "Frambuesas disecadas" y tienes cinco personas a tu cargo. Por pedido expreso del patrocinador te agregan tres nuevas personas a tu equipo de trabajo. ¿Cuántos canales de comunicación se han incorporado?
- A. 3
  - B. 36
  - C. 18
  - D. 21
16. Dr. Peper dirige un proyecto de tele medicina para que los médicos de su hospital atiendan más pacientes de manera remota, utilizando tecnologías de comunicación como celulares, webcam y chats. La Dra. Kendra argumenta que para que el proyecto sea exitoso, será fundamental una comunicación con enfoque multifacético. ¿Qué está proponiendo la Dra. Kendra?
- A. Capacitar a los médicos para que sepan utilizar las nuevas tecnologías de comunicación
  - B. Que los médicos se comuniquen con sus pacientes de manera presencial y remota
  - C. Que el sistema de gestión de la información del proyecto permita utilizar las nuevas tecnologías de manera indistinta
  - D. Que los médicos adapten el mensaje para cada grupo de pacientes
17. La licenciada Smith está trabajando como directora para la ampliación de un canal interoceánico. Entre los miembros de su equipo hay personas de cuatro continentes diferentes. La licenciada está muy preocupada porque los miembros de su equipo no están transfiriendo sus conocimientos entre ellos, por lo que va a implementar un proyecto para desarrollar la comunicación transcultural. ¿Qué quiere hacer Smith?
- A. Implementar un proceso gradual por el cual una cultura adopte rasgos de las otras, hasta culminar en una aculturación de los miembros del equipo
  - B. Que las personas adapten el mensaje e idioma antes de enviarlo al resto de sus compañeros de equipo
  - C. Asegurar que al momento de enviar y recibir la información se tengan en consideración las diferentes culturas, métodos de trabajo, idiomas y edades del equipo
  - D. Estudiar cómo las personas que hablan diferentes idiomas se comunicarán entre sí para producir alineamientos que mejoren la comunicación
18. Usted es el Scrum Master en un proyecto iterativo de desarrollo de software para automatizar las señales de tránsito en una gran ciudad. ¿Qué tipo de reuniones serán las más utilizadas para comunicar los avances del proyecto?
- A. Reuniones semanales de 90 minutos para discutir los detalles de la iteración de la semana próxima
  - B. Reuniones diarias de 15 minutos mientras se toman un café de parados en la cocina de la empresa
  - C. Reuniones mensuales de 120 minutos para priorizar las historias de uso del backlog
  - D. Reuniones mensuales de 45 minutos para recopilar las lecciones aprendidas con todos los miembros del equipo

19. El Ingeniero Longo es el director de la construcción de una moderna planta de etileno por la ruptura mediante vapor de hidrocarburos de refinería. Longo envía un email a su patrocinador, Dr. Cracking, con el detalle de avance del proyecto y con las tareas que comenzarán la semana próxima. Dr. Cracking contesta el email con "Recibido ok". A los 15 días Dr. Cracking llama a Longo para una reunión cara a cara y le dice que está muy molesto por las tareas que está llevando a cabo en ese proyecto. ¿Cuál podría ser la causa-raíz de esos conflictos?
- A. Longo confundió la confirmación de un mensaje con una respuesta del mensaje
  - B. Cracking no se aseguró que la información sea clara y completa
  - C. Cracking no verificó una correcta interpretación del mensaje
  - D. Longo envió un email que no era conciso, claro y coherente
20. Su proyecto consiste en la reconstrucción de un antiguo palacio destruido por la guerra. Para la gestión de las comunicaciones van a utilizar las redes sociales para publicar la finalización de la primera fase sobre "limpieza de municiones". ¿Cuál sería una desventaja de ese canal de comunicación?
- A. Reputación
  - B. Fidelización
  - C. Visibilidad
  - D. Trolls

### Lecciones aprendidas

- ✓ Canales de comunicación
- ✓ Codificación
- ✓ Comunicación efectiva
- ✓ Comunicación formal e informal
- ✓ Comunicación oral y escrita
- ✓ Comunicación no verbal
- ✓ Decodificación
- ✓ Dimensiones de la comunicación
- ✓ Escucha efectiva
- ✓ Gestionar la información
- ✓ Métodos de distribución
- ✓ Paralingüística
- ✓ Plan de gestión de las comunicaciones
- ✓ Reglas para reuniones efectivas
- ✓ Ruidos



Plantilla  
Comunicaciones





CAPÍTULO # **11**  
**RIESGOS**

# Capítulo 11 - RIESGOS



*En un mundo que cambia realmente rápido, la única estrategia en la que el fracaso está garantizado es no asumir riesgos.*  
Mark Zuckerberg (1984-?). Programador, Co-Fundador de Facebook

No deberíamos comenzar con la ejecución del proyecto sin un análisis de riesgo. La gestión de los riesgos es un área integradora del resto de las áreas del conocimiento. Por ejemplo, no podemos afirmar que tenemos un cronograma y presupuesto realista si todavía no hemos finalizado el análisis de riesgo. Con el análisis de riesgo se determinarán las reservas para contingencia de plazos y costos que deben incluirse en el plan para la dirección del proyecto.

Si bien en este capítulo nos vamos a focalizar en la gestión de riesgos del proyecto, los riesgos se deberían gestionar de manera integral a lo largo de toda la organización. Por ejemplo, ciertos riesgos que se identifican en un proyecto podrían escalar hacia un programa, portafolio u organización; o un riesgo que afecte a la organización, podría delegarse para gestionarlo a nivel de portafolio, programa o proyecto.

## Gestión integral de riesgos



Al finalizar el capítulo habrás aprendido los siguientes conceptos:

- ✓ Conceptos básicos sobre riesgos
- ✓ Planificar la gestión de riesgos
- ✓ Identificar los riesgos
- ✓ Realizar análisis cualitativo de riesgos
- ✓ Realizar análisis cuantitativo de riesgos
- ✓ Planificar la respuesta a los riesgos
- ✓ Implementar la respuesta a los riesgos
- ✓ Monitorear los riesgos



## Conceptos básicos de riesgo

Todos los proyectos tienen implícitos algún tipo de riesgo. Esto es válido tanto para los pequeños proyectos, como la organización de una fiesta de cumpleaños, como para proyectos millonarios como el lanzamiento de un cohete espacial.

Podemos decir que el riesgo es algo desconocido que, si se produce, afecta en forma negativa o positiva los objetivos del proyecto. Por lo tanto, un evento incierto puede ser algo bueno (oportunidad) o algo malo (amenaza).

Las amenazas sin gestionar seguramente ocasionarán problemas (retrasos, sobrecostos, mala reputación, etc.). Por otro lado, las oportunidades bien gestionadas podrían impactar en beneficios (ahorros, productividad de los miembros del equipo, satisfacción del cliente, etc.).

 *El riesgo representa el impacto potencial de todas las amenazas u oportunidades que podrían afectar los objetivos del proyecto.*

### ✓ **Incertidumbre y riesgo**

La incertidumbre se da cuando no conocemos la probabilidad de ocurrencia de un evento, mientras que en una situación de riesgo podemos estimar cuál será su probabilidad de ocurrencia. Por ejemplo, incertidumbre sería si no tenemos la más mínima idea de que vaya a ocurrir una catástrofe climática en un proyecto. Mientras que si en ese mismo proyecto podemos estimar la probabilidad de mal clima basado en informes meteorológicos históricos, estaríamos en una situación de riesgo.

### ✓ **Riesgos del proyecto individuales y general**

Los riesgos **individuales** responden a la pregunta: *¿Cuáles son los riesgos del proyecto?* Por ejemplo, aumento del tipo de cambio que impactará en un sobrecosto, enfermedad de trabajadores que impactará en un retraso e insatisfacción del cliente, proveedores que entreguen materiales defectuosos que impactará en el alcance y retrasos por re-procesos, etc.

Por su parte, el riesgo **general (o global)** responde a la pregunta: *¿Qué tan riesgoso es el proyecto?* Por ejemplo, probabilidad de perder dinero con el proyecto, cantidad de dinero que podríamos perder, probabilidad de no cumplir el cronograma, etc. El riesgo general podría ser causado por la sumatoria de los riesgos individuales, o por otros factores externos al proyecto como: volatilidad, complejidad, cambios del mercado (políticos, económicos, sociales, tecnológicos, legales, ambientales, competencia), etc.

### ✓ **Riesgos por eventos o no-eventuales**

Los riesgos pueden ser ocasionados por **eventos** inciertos. Por ejemplo, cometer un error de proceso, falta de energía por corte de luz, software que deja de funcionar, cliente que cambia un requisito cuando el producto está finalizado, etc. Este tipo de riesgos se pueden cuantificar con herramientas como la simulación de Monte Carlo.

Por otro lado, existen riesgos que no están relacionados con eventos, sino que se originan en la **variabilidad** (rango de posibles productividades, rango de diferentes temperaturas climáticas, cantidad de errores que pueden cometer los miembros del equipo, etc.) o en la **ambigüedad** (diferentes alternativas técnicas para resolver un mismo problema, cambios del marco regulatorio que podría impactar al proyecto en dos direcciones contrapuestas según lo que apruebe el gobierno, complejidad sistémica del proyecto, etc.). Este tipo de riesgos se pueden gestionar con estudios comparativos (benchmarking), análisis de escenarios, metodologías ágiles de desarrollo incremental a través de prototipos, etc.

### ✓ **Probabilidad de ocurrencia**

Cada evento riesgoso tiene alguna chance de suceder. Por ejemplo, la probabilidad de que tengamos temblores en una ciudad según estadísticas históricas es del 2%. Esto significa que en el largo plazo, si se mantienen las condiciones utilizadas en la estimación, temblará 2 de cada 100 días. Si la probabilidad de ocurrencia fuera del 4% se dice que el evento tiene el doble de posibilidades de ocurrir en relación a una probabilidad del 2%.

Un hecho improbable que ocurra tiene una probabilidad de ocurrencia cercana a cero. Por el contrario, un hecho que es casi seguro que ocurra posee una probabilidad de ocurrencia muy cercana a 100%. Por lo tanto, matemáticamente se suele representar a la probabilidad de ocurrencia en una escala que va del 0 al 1.

Hay veces que no conocemos con precisión la probabilidad de ocurrencia de un evento riesgoso y lo único que tenemos es una percepción basada en una opinión o una investigación que probablemente no es del todo correcta. En estos casos, se puede utilizar un rango de probabilidad estimado y realizar un análisis de sensibilidad con el posible impacto de cada escenario sobre los objetivos del proyecto.



### ✓ **Impacto**

El riesgo no se cuantifica sólo por su probabilidad de ocurrencia, sino también por su impacto sobre los objetivos del proyecto (alcance, tiempo, costo, calidad). Por ejemplo, si la probabilidad de mal clima es muy alta, pero los daños en el proyecto son muy bajos, ese riesgo no debería preocuparnos demasiado.

Un proyecto será más riesgoso si presenta un 10% de probabilidad de ocasionar daños por \$500.000, que en el caso de tener un 10% de probabilidad de generar daños por \$100.000.

*✎ Si la ocurrencia de un evento produce impactos importantes en un proyecto y además no se conoce la probabilidad de ocurrencia, seguramente seremos incapaces de tomar buenas decisiones para este proyecto.*

### ✓ **Valor monetario esperado**

Se puede obtener una buena estimación de los beneficios o costos esperados de un evento riesgoso si se multiplica su probabilidad de ocurrencia por el impacto.

*✎ Valor monetario esperado = Probabilidad x Impacto*

Por ejemplo, un 10% de probabilidad de perder \$100.000 tendrá un costo esperado de \$10.000, mientras que un 20% de probabilidad de ganar \$200.000 tendrá una ganancia esperada de \$40.000.

Otra forma de analizar el valor esperado es compararlo con la prima que se paga a una compañía de seguros. Si queremos asegurar nuestra empresa para no perder \$100.000 en caso de que ocurra un incendio, cuya probabilidad de ocurrencia es del 10%, deberíamos pagar una prima de seguro de \$10.000 (sin incluir los demás costos administrativos y margen de rentabilidad de las aseguradoras). Esto es así porque si la aseguradora cubre un gran número de empresas con riesgos similares, la sumatoria de todas las primas que cobre será igual al monto que tendrá que pagar por los reclamos de los eventos que ocurran.

### ✓ **Riesgos desconocidos o imprevistos**

Los imprevistos son aquellos riesgos desconocidos que ocurren sin anticipar su ocurrencia. Estos sucesos dependen de una inusual combinación de factores que no se pudieron detectar con anticipación y sólo se identifican después de haber ocurrido.

Por ejemplo, un riesgo imprevisto durante la construcción de un edificio podría ser un cambio legislativo que obligue a cambiar el alcance del proyecto.

Los imprevistos son los tipos de riesgos más peligrosos para la viabilidad de un proyecto. Debido a que estos riesgos imprevistos son desconocidos, es muy fácil omitirlos. Para gestionar este tipo de riesgos será importante la **resiliencia** o capacidad de recuperación que tenga el proyecto después de que ocurra el imprevisto, por lo que se debe tener en consideración:

- ✓ Planificar reservas de gestión para imprevistos
- ✓ Flexibilidad para adaptarse a cambios después del imprevisto
- ✓ Revisión periódica de alarmas que podrían predecir el imprevisto

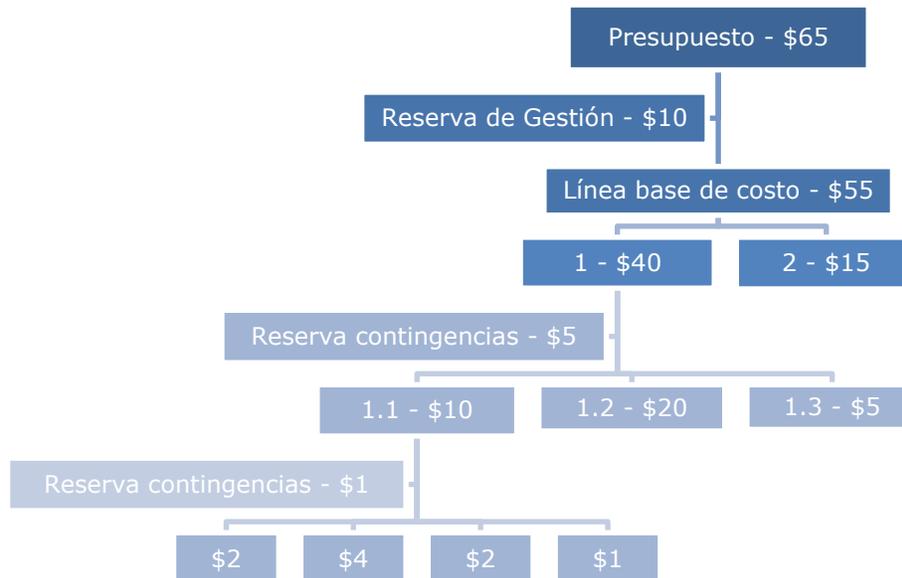
🦩 *Black swan: un evento impredecible, de bajísima probabilidad de ocurrencia, pero de altísimo impacto.*

✓ **Reservas para contingencias y de gestión**

Para los riesgos identificados y cuantificados, se puede estimar una reserva monetaria para **contingencias**, que forman parte de la línea base de costo del proyecto.

Por su parte, los riesgos desconocidos no se pueden gestionar de manera proactiva y podrían considerarse asignando una reserva de **gestión** general al proyecto, que no forma parte de la línea base de costo, pero si se incluye en el presupuesto total del proyecto.

**Reservas para contingencias**



### ✓ **Actitud frente al riesgo**

La respuesta de una organización o individuo frente a un riesgo potencial, depende de varios factores que conforman su actitud frente al riesgo. Entre los principales factores podemos mencionar:

- ✓ **Apetito**: el grado de incertidumbre que estamos dispuestos a aceptar para obtener una posible recompensa a futuro.
- ✓ **Tolerancia**: qué cantidad de riesgo estamos dispuestos a enfrentar.
- ✓ **Respaldo financiero**: organizaciones con gran respaldo financiero podrían tolerar más riesgo que aquellas más pobres.
- ✓ **Diversificación**: si tenemos los huevos en diferentes canastas, podríamos aceptar más riesgo.



### **Ejercicio 11.1 – Actitud frente al riesgo**

a) Si compra un billete de lotería navideña por \$20 cuyo premio es de \$5.000.000. ¿Cuántos billetes deberían venderse para que sea un juego justo?

 *Juego justo: luego de jugar cientos de veces, quedamos con un valor esperado igual a 0, o sea, ni gano ni pierdo.*

b) Si la empresa que administra la lotería decide vender 300.000 billetes y Ud. compra uno de ellos, ¿Cuál sería el valor esperado? ¿Usted compraría ese billete? ¿Por qué?

c) Las estadísticas de incendios de fábricas, parecidas a su empresa, indican que anualmente 1 de cada 200 fábricas generalmente se incendian. Por otro lado, el analista de riesgo estima que en caso que se incendie su fábrica esto ocasionará daños estimados en \$400.000. Si una compañía le ofrece un seguro contra incendios por \$3.000 anuales, ¿Ud. contrataría el seguro? ¿Por qué?

 Dedicar 10 minutos a resolver este ejercicio

### ❖ Respuesta ejercicio 11.1

#### a) Comprar billete de lotería

Para que sea un juego justo, el valor esperado debe ser igual al precio que pagamos por ese juego. O sea,

Probabilidad x Impacto = Valor esperado

$$1 / \text{billetes} \times \$5.000.000 = \$20$$

Billetes = 250.000. Si se venden 250.000 billetes a \$20, sería un juego justo.

#### b) Se venden 300.000 billetes

Probabilidad x Impacto = Valor esperado

$$1 / 300.000 \times \$5.000.000 = \$16,67$$

Si el precio del billete es de \$20 no sería un juego justo. Si compramos un billete en esta situación, tendríamos una actitud de amantes al riesgo, porque estamos dispuestos a pagar por algo aunque no sea justo.

Ahora bien, no existe ningún juego de azar que sea justo, ya que las empresas que administran la lotería tienen que cobrar más de \$16,67 para poder cubrir el resto de sus costos operativos y obtener una rentabilidad por las inversiones realizadas en ese negocio.

La mayoría de las personas que juegan alguna vez juegos de azar, no lo hacen porque estén pensando si es justo o no, sino que se basan en el impacto del juego (premio) y si el precio del billete es accesible.

#### c) Seguro contra incendio

Probabilidad x Impacto = Valor esperado

$$1 / 200 \times \$400.000 = \$2.000$$

Si pagamos \$3.000 por un seguro contra incendio para transferir ese riesgo, no sería un juego justo y sería una actitud de adversidad frente al riesgo.

No existe ninguna compañía de seguros que ofrezca un juego justo, ya que al igual que las empresas de lotería, ellos también tienen que cubrir sus costos operativos y obtener un retorno por las inversiones realizadas en ese negocio. Cuando compramos seguros, no lo hacemos pensando si es justo o no, sino que miramos principalmente el impacto negativo que podría ocasionar ese siniestro.

Ahora bien, si tenemos un gran respaldo financiero, podríamos correr el riesgo de no asegurarnos y en caso que el siniestro ocurra, la vida continúa. Por otro lado, si estuviéramos muy bien diversificados, por ejemplo ser propietarios de las 200 fábricas, no sería conveniente sacar 200 seguros de \$3.000. En su lugar, podríamos armar un auto-seguro reteniendo \$2.000 anuales a cada fábrica.

## Procesos de gestión de los riesgos <sup>26</sup>

La gestión de riesgos consiste en planificar, identificar, analizar, responder y monitorear los riesgos del proyecto, con los objetivos de:

- ✓ Minimizar la probabilidad de ocurrencia e impacto de los eventos adversos
- ✓ Maximizar la probabilidad de ocurrencia e impacto de los eventos positivos

En las siguientes secciones vamos a desarrollar los procesos de la gestión de los riesgos que se distribuyen entre los grupos de procesos de "planificación", "ejecución" y "control" como se presenta en la tabla a continuación.

### Procesos de riesgos

Inicio	Planificación	Ejecución	Control	Cierre
	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Planificar los riesgos</li> <li>. Identificar riesgos</li> <li>. Análisis cualitativo</li> <li>. Análisis cuantitativo</li> <li>. Plan de respuesta</li> </ul>	Implementar respuestas	Monitorear los riesgos	

Los siete procesos de la gestión de los riesgos son:

1. **Planificar la gestión de riesgos:** cómo se llevarán a cabo las actividades de identificación, análisis, respuesta y monitoreo de riesgos.
2. **Identificar los riesgos:** qué riesgos individuales y causas de riesgo general podrían afectar al proyecto.
3. **Realizar análisis cualitativo de riesgos:** estimar de manera cualitativa (ej. alto, medio, bajo) la probabilidad y el impacto de cada riesgo para priorizarlos.
4. **Realizar análisis cuantitativo de riesgos:** estimar numéricamente la probabilidad (ej. 5%) y el impacto (ej. \$10.000) para priorizar los riesgos con mayor precisión. Además, evaluar el riesgo general del proyecto (ej. probabilidad de perder dinero).
5. **Planificar la respuesta a los riesgos:** planificar las acciones que se llevarán a cabo para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas.
6. **Implementar las respuestas a los riesgos:** ejecutar las acciones del plan de respuesta si ocurren los riesgos identificados.
7. **Monitorear los riesgos:** seguimiento de los riesgos identificados, respuestas implementadas y efectividad de los procesos de gestión de riesgos. Además, identificar nuevos riesgos del proyecto.

En proyectos que utilizan **metodologías ágiles**, la gestión de riesgos se realiza en cada iteración del proyecto. En cada nueva iteración se priorizan las historias de uso del backlog considerando los nuevos niveles de riesgo.

<sup>26</sup> Project Management Institute, A Guide to the Project Management Body of Knowledge (*PMBOK® Guide*) – Sixth Edition, Project Management Institute, Inc., 2017.

## Planificar la gestión de riesgos

Durante el proceso de planificar los riesgos deberíamos dar respuesta a los siguientes interrogantes:

- ¿Quiénes van a identificar los riesgos?
- ¿Cuándo se llevará a cabo la identificación de los riesgos?
- ¿Qué escala se utilizará para el análisis cualitativo de riesgos?
- ¿Cómo se priorizarán los riesgos?
- ¿Qué herramientas se utilizarán para el análisis cuantitativo?
- ¿Cuáles serán las estrategias a implementar para cada riesgo?
- ¿Con qué frecuencia se realizará el monitoreo de riesgos?

¿Qué necesitamos para empezar a planificar la gestión de riesgos?

- ↓ Acta de constitución: riesgos de alto nivel.
- ↓ Planes: todos los planes de la dirección del proyecto.
- ↓ Documentos: [registro de interesados](#).

¿Qué herramientas podemos utilizar?

- **Análisis de interesados:** determinar el apetito de riesgo de los interesados del proyecto.
- **Reuniones de planificación**

¿Qué obtenemos al final del proceso?

- **Plan de gestión de riesgos**

Los componentes de este plan, entre otros, son:

- Metodología a utilizar
- Roles y responsabilidades del equipo de gestión de riesgos
- Presupuesto para la gestión de riesgos
- Categorías de riesgo a utilizar
- Apetito y tolerancia al riesgo de los interesados
- Periodicidad para realizar los procesos de riesgos durante el ciclo de vida del proyecto
- Escalas de probabilidad e impacto y la matriz de riesgos
- Proceso para utilizar las reservas para contingencias
- Formatos de los informes



## Plan de Gestión de Riesgos - Ejemplo

**Metodología:** se utilizarán los estándares globales de gestión de los riesgos recomendada por el PMI® cuyos procesos se explicitan en la Guía del PMBOK®. Para la identificación de riesgos se acordó realizar talleres de trabajo integrando equipos multidisciplinarios de distintas áreas internas y externas del proyecto. Se utilizarán puntajes de riesgo cualitativo multiplicando la probabilidad y el impacto de cada riesgo identificado. Para el análisis cuantitativo de riesgos se utilizarán software que posee la empresa tales como: Excel, Project y @Risk.

**Equipo de gestión de riesgos:** estará compuesto por Fernanda, Romina y Rogelio. Los dueños de cada riesgo identificado que requiere acciones de mitigación, se especificarán en el registro de riesgos.

**Definición de probabilidad:** la probabilidad de ocurrencia se definió como: 1 (Muy baja), 2 (Baja), 3 (Media), 4 (Alta), 5 (Muy alta).

**Definición de impacto:**

IMPACTO	Muy bajo 1	Bajo 2	Medio 3	Alto 5	Muy Alto 10
COSTO Millones de \$	< 3	3 - 9	9 - 30	30 - 60	> 60
CRONOGRAMA Retraso en meses	< 1	1 - 4	4 - 6	6 - 8	> 8
SEGURIDAD Lesiones	Leves	Menores	Mayores	Incapacidad	Fallecimiento
AMBIENTE Difusión en medios	Local	Provincial	Nacional	Sudamérica	Internacional

**Matriz de riesgo:**

		Impacto				
		1	2	3	5	10
Probabilidad	1	1	2	3	5	10
	2	2	4	6	10	20
	3	3	6	9	15	30
	4	4	8	12	20	40
	5	5	10	15	25	50

**Definición de las estrategias:**

Puntaje	Prioridad	Estrategia	Significado de cada estrategia
1 - 2	Muy baja	Aceptación pasiva	No hacer nada
3 - 4	Baja	Aceptación activa	Dejar por escrito que se hará cuando ocurra ese riesgo
5 a 10	Medio	Mitigar	Acciones para disminuir la probabilidad y/o el impacto
11 a 24	Alta	Transferir	Trasladar el riesgo a un tercero. Ejemplo: seguros.
25 a 50	Muy alta	Evitar	No avanzar con el proyecto hasta no disminuir el puntaje.

Nota: si un riesgo no se puede transferir se utilizará la estrategia de mitigar.

**Categorías de riesgos:** se utilizará una estructura de desglose de riesgos con las categorías que se presentan en el gráfico a continuación.

**Estructura de desglose de riesgos (Risk breakdown structure)**



**Formato y contenido del registro de riesgos:** se actualizará una plantilla con los contenidos que se presentan a continuación:

Contenidos	Explicación
Actualización	Fecha de la última actualización
Numeración	1, 2, 3, ..... n (numeración de los riesgos identificados)
Riesgo	Nombre de cada riesgo identificado
Consecuencias	Cronograma, Costo, Calidad, Seguridad
Probabilidad	Escala 1 al 5
Categorización	Técnico, Externo, De la organización, Dirección de proyectos
Impacto	Escala 1 al 10
Puntaje	Probabilidad x Impacto = 1 al 50
Cambios	Nuevo, ↑ (subió el puntaje), ↔ (se mantuvo igual el puntaje), ↓ (bajó el puntaje)
Estrategia	Aceptación pasiva, Aceptación activa, Mitigar, Transferir, Evitar
Acción	Qué se realizará para implementar la estrategia
Dueño	Persona responsable de informar sobre el estado del riesgo
Costo	Costo estimado de las acciones de mitigación

**Monitoreo:** Durante el proceso de monitoreo de riesgos se utilizará el mismo sistema de información definido para la gestión del proyecto, a los fines de concentrar toda la información actualizada de los riesgos en un sólo lugar. Se revisará el plan de gestión de riesgos con una frecuencia mensual incorporando el tema en la orden del día de las reuniones de proyecto.

### Resumiendo

↓ Registro interesados	↗ Análisis de interesados ↗ Reuniones	↗ Plan de riesgos
------------------------	--	-------------------



## Identificar los riesgos

Una vez realizado el plan de gestión de riesgos, es necesario comenzar con la identificación de los eventos riesgosos que, si ocurriesen, afectarían el resultado del proyecto ya sea para bien o para mal.

*🗒 La identificación de riesgos es un proceso iterativo que se lleva a cabo a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto.*

Se debe prestar especial atención a la identificación de los sucesos que puedan afectar seriamente al proyecto, aun cuando su probabilidad de ocurrencia fuese muy baja.

La identificación de riesgos incluye documentar las características de los riesgos individuales y del riesgo general del proyecto.

*🗒 El equipo de identificación de riesgos suele estar formado por el DP, equipo, especialista en riesgos, cliente, usuarios y gerentes funcionales.*

¿Qué necesitamos para empezar a identificar los riesgos?

- ↓ Planes: **todos los planes** de la dirección de proyectos.
- ↓ Documentos: requisitos, bases de la estimación de duraciones y costos, **interesados**, **supuestos** y lecciones aprendidas.
- ↓ **Acuerdos** contractuales y documentos de las adquisiciones

¿Qué herramientas podemos utilizar?

- **Tormenta de ideas**: técnica grupal para identificar riesgos con equipos multidisciplinarios externos al proyecto.

*🗒 **Técnica Delphi**: se separa físicamente a los miembros del grupo y un coordinador general contacta a todos los miembros para que opinen sobre potenciales riesgos, manteniendo el anonimato de los involucrados. El coordinador le informa a los participantes las razones que justifican distintas opiniones sobre los riesgos identificados y les solicita que re-evalúen su respuesta para profundizar el análisis. Este proceso de retroalimentación iterativo continúa hasta que no hay más cambios que realizar.*



- **Listas de verificación (checklist):** listados que incluyen riesgos potenciales basados en información histórica de proyectos similares.

### ***Lista de verificación - Ejemplo***

Riesgo potencial	✓
Incendio	
Tormenta	
Paro del personal	
No se cumple con la calidad	
No se cumple con el plazo	
Se gasta más del presupuesto	
Falla el abastecimiento de materias primas	
Falta el financiamiento previsto en el plan	
Falta liderazgo para coordinar equipos	
Cambian las normativas legales	
El contratista no finaliza las obras a tiempo	
La agenda inicial es irreal	
Falta capacitación del personal	
Falla la comunicación entre el equipo de trabajo	
Controles de calidad inadecuados	
Falta soporte técnico	

 *Es prácticamente imposible tener una lista de verificación que abarque todos los riesgos del proyecto.*

- **Entrevistas:** contactar a diferentes expertos para que identifiquen riesgos del proyecto.
- **Análisis de la causa-raíz:** identificar cuáles son las principales causas que ocasionan los riesgos.
- **Análisis de supuestos y restricciones:** revisar los supuestos utilizados en los planes del proyecto para analizar si están completos y son consistentes. Aquellos casos de inexactitud o inconsistencia en las hipótesis o supuestos suelen ser focos de riesgos potenciales. Por su parte, revisar la validez de las restricciones, porque si fuera posible levantar alguna restricción, podrían aparecer oportunidades.
- **Análisis DAFO o FODA (SWOT):** identificación de debilidades (riesgos negativos internos), amenazas (riesgos negativos externos), fortalezas (riesgos positivos internos) y oportunidades (riesgos positivos externos).
- **Análisis de documentos:** revisión estructurada de los planes y documentación del proyecto para identificar inconsistencias que puedan dar origen a riesgos potenciales.

- **Facilitación:** experto que facilita las reuniones de identificación de riesgos para coordinar la metodología a utilizar, asegurar una clara descripción de los riesgos, resolver desacuerdos entre los miembros del equipo, etc.
- **Listas de ideas rápidas:** listas predeterminadas con categorías de riesgos que sirven para identificar rápidamente riesgos individuales. Por ejemplo:
  - ✓ **PESTLE:** política, económica, social, tecnológico, legal, ambiental (environment).
  - ✓ **TECOP:** técnica, ambiental (environment), comercial, operacional, política.
  - ✓ **VUCA:** volatilidad, incertidumbre (uncertainty), complejidad, ambigüedad.

¿Qué obtenemos al final del proceso?

- **Registro de riesgos:** documento que incluye los riesgos identificados (claros y un-ambiguos), las posibles respuestas y las causas de los riesgos. También puede incluir los dueños o propietarios potenciales de cada riesgo, que luego se confirmarán en el análisis cualitativo; y las respuestas preliminares, que luego se confirmarán en la planificación de respuesta al riesgo.

*El registro de riesgos comienza como una salida del proceso de identificación de riesgos y luego se sigue completando y actualizando en los otros procesos.*

- **Informe de riesgos:** reporte con información sobre el estado de los riesgos individuales y riesgo general. Puede incluir temas tales como:
  - Fuentes de riesgo general
  - Causas principales de los riesgos individuales
  - Resumen de los riesgos identificados (# oportunidades, # amenazas, % de riesgos en cada categoría, etc.)

*Los informes de riesgo son de elaboración progresiva y se irán completando a medida que avancen los procesos de gestión de riesgos.*

### Resumiendo

↓ Plan riesgos	➤ Checklists ➤ Análisis documentación	➤ Registro riesgos
----------------	--	--------------------

## Realizar análisis cualitativo de los riesgos

El análisis cualitativo consiste en evaluar cuál es el impacto y la probabilidad de ocurrencia de cada uno de los riesgos identificados. En este proceso, los riesgos se ordenan de acuerdo a su importancia relativa sobre los objetivos del proyecto y se asigna un dueño a cada riesgo.

¿Qué necesitamos para empezar con el análisis cualitativo de riesgos?

- ↓ **Plan de gestión de riesgos**
- ↓ Documentos: [registro de riesgos](#), registro de interesados, supuestos.

¿Qué herramientas podemos utilizar?

- **Entrevistas:** consultar a expertos sobre cuál es la probabilidad de ocurrencia e impacto de los riesgos identificados. La información que se obtiene suele ser cualitativa con respuestas como "alto", "medio", "bajo".
- **Evaluación de la calidad de los datos:** examinar la exactitud, calidad, fiabilidad, objetividad, relevancia, completitud y consistencia de la información utilizada para las estimaciones del proyecto.

 *Si los datos son poco confiables, el análisis cualitativo de riesgos será de poca utilidad.*

- **Evaluación de probabilidad e impacto:** estimar cuál es la probabilidad de ocurrencia y el impacto de cada riesgo identificado.

La probabilidad de ocurrencia de un evento podría clasificarse como "baja", "media" o "alta". También podría clasificarse con un puntaje numérico como ser "1" (baja), "2" (media) o "3" (alta).

Para la evaluación de la probabilidad de ocurrencia el analista de riesgo puede definir la escala de riesgo. Por ejemplo, un riesgo con probabilidad de ocurrencia "alta" es aquel evento que ha ocurrido en el pasado más de 5 veces y una probabilidad de ocurrencia "muy baja" es para aquellos eventos que han ocurrido como máximo 1 sola vez.

Por su parte, el impacto de un riesgo sobre los objetivos del proyecto también podría ser clasificado en una escala cualitativa, por ejemplo, comprendida entre "muy bajo" y "muy alto" o sobre una escala numérica, por ejemplo, de 0 a 1.

Si se coloca un puntaje numérico al impacto, la escala graduada con números cardinales no tiene por qué ser lineal. Por ejemplo, en la tabla a continuación se coloca un puntaje de 0,10 a los impactos muy bajos y de 0,90 a los muy altos. Este sesgo sobre los impactos elevados indica una mayor preocupación relativa sobre aquellos riesgos con un impacto alto o muy alto.

**Evaluación del impacto**

Impacto \ Riesgo	Muy bajo 0,10	Bajo 0,20	Moderado 0,30	Alto 0,50	Muy alto 0,90
Exceso de costos (\$)	< 1%	1%-9%	10%-20%	21%-50%	> 50%
Exceso de plazos (meses de exceso)	< 1	2 - 4	5 - 8	9 - 12	> 12
Mala calidad (fallas cada 1.000)	< 2	3 - 5	6 - 10	11 - 20	> 20

- **Evaluación de otros parámetros de riesgo:** además de la probabilidad y el impacto, considerar otros factores en el análisis cualitativo de riesgos. Por ejemplo:
  - ✓ **Impacto estratégico:** ¿el riesgo impactará sobre los objetivos estratégicos de la organización?
  - ✓ **Detectabilidad:** ¿el riesgo es fácil o difícil de detectar?
  - ✓ **Conectividad:** ¿si ocurre el riesgo, desencadenará otros riesgos?
  - ✓ **Manejabilidad:** ¿el riesgo es fácil o difícil de gestionar?
  - ✓ **Controlabilidad:** ¿el riesgo es fácil o difícil de monitorear?
  - ✓ **Propincuidad:** ¿otros interesados perciben ser afectados por ese riesgo?
  - ✓ **Proximidad:** plazo antes de que el riesgo impacte al proyecto
  - ✓ **Urgencia:** plazo para implementar una respuesta efectiva después que ocurre el riesgo
  - ✓ **Inactividad:** plazo desde que ocurre el evento hasta que impacta

**Proximidad, urgencia e inactividad del riesgo**



- **Categorización de los riesgos:** agrupar los riesgos por causas comunes. Por ejemplo, utilizar una estructura de desglose de riesgos (RBS: risk breakdown structure), identificar los riesgos dentro de la EDT, agruparlos por ciclo de vida del proyecto, etc. A continuación se presentan algunos ejemplos.

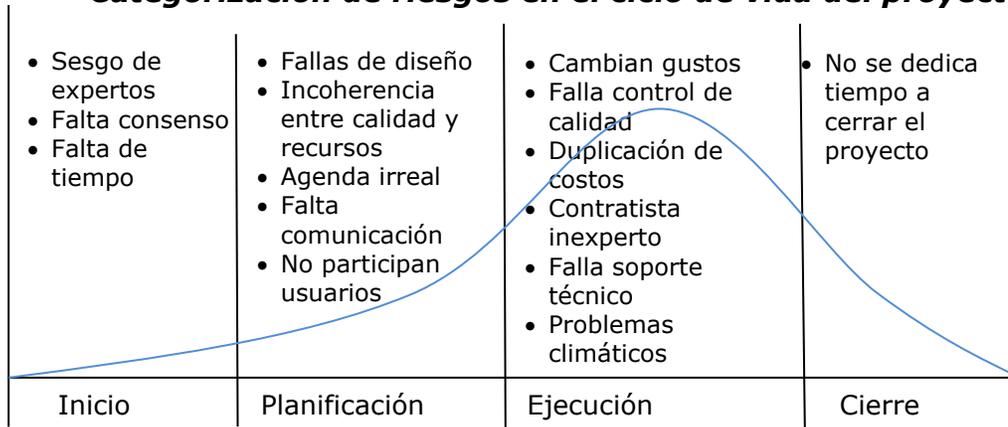
**Categorización de riesgos por tipo**



**Categorización de riesgos por causas**

Causa Política			Causa Económica				Causa Interna (o del Proyecto)				Causa Natural			Causa Financiera			
Gobierno débil	Opinión pública	Cambia legislación	Guerras	Caída de demanda	Competencia	Inflación	Tipo de cambio	Mala Planificación	Falta liderazgo	Falta capacitación	Falta control	Mal clima	Incendio	Terremoto	Falta financiación	Bajo margen	Baja rotación

**Categorización de riesgos en el ciclo de vida del proyecto**



☞ *Otras categorías pueden ser: Internos (tiempo, costo, alcance, personas), Externos (regulaciones, gobierno, clima), Técnico (cambio tecnológico), Imprevistos; PESTLE; TECOP; VUCA.*

- **Matriz de probabilidad e impacto:** suele representarse con una tabla de doble entrada combinando la probabilidad y el impacto para luego priorizar los riesgos. Podría construirse una matriz diferente para cada objetivo del proyecto (alcance, tiempo, costo).

Luego de obtener el puntaje del impacto y la probabilidad de ocurrencia de un riesgo, se asigna la calificación a ese riesgo multiplicando el impacto por la probabilidad de ocurrencia.

En la matriz de riesgo que se presenta a continuación se expone un ejemplo con los puntajes que podría tener un riesgo determinado. Por ejemplo, si estimamos que un riesgo tiene una probabilidad de ocurrencia "moderada" y un impacto "muy alto" su puntaje podría ser de 30 (3 x 10).

**Matriz probabilidad impacto**

Impacto \ Probabilidad	Muy bajo 1	Bajo 2	Moderado 3	Alto 5	Muy alto 10
Muy baja 1	1	2	3	5	10
Baja 2	2	4	6	10	20
Moderada 3	3	6	9	15	30
Alta 4	4	8	12	20	40
Muy alta 5	5	10	15	25	50

El analista de riesgo puede fijar una escala para categorizar y priorizar los riesgos. Por ejemplo, siguiendo con los puntajes del ejemplo, el analista podría definir que aquellos riesgos cuyo puntaje está entre 0-9 son de "baja prioridad", los que se encuentren entre 10-19 tienen "prioridad media", y aquellos cuyo puntaje supere los 19 puntos son de "alta prioridad".

No existe un formato único para establecer el puntaje de la probabilidad, el impacto y las escalas para priorización de riesgos. El puntaje cualitativo de esta matriz lo debería establecer la organización antes de comenzar el proyecto en función de la tipología del proyecto, las políticas de riesgo de la empresa, el contexto, el respaldo financiero, la política de diversificación de riesgos, la capacidad para enfrentar riesgos, etc.

☞ *Si bien los puntajes cualitativos de la probabilidad e impacto suelen ser subjetivos, la matriz probabilidad-impacto logra su objetivo de ordenar y priorizar los riesgos identificados.*

 **Ejercicio 11.2 – Matriz de riesgo**

Una empresa que está evaluando un proyecto agroindustrial asigna un puntaje de 0,05 a los impactos muy bajos aumentando hasta 0,80 para los impactos muy altos. Además, la empresa ha definido la categorización de los riesgos según la siguiente tabla:

Impacto \ Riesgo	Muy Bajo 0,05	Bajo 0,10	Moderado 0,20	Alto 0,40	Muy Alto 0,80
Exceso de costos (\$)	< 1%	1%-5%	5% - 10%	10% - 20%	> 20%
Exceso de plazos (días de exceso)	< 2	3 - 5	6 - 15	16 - 30	> 30
Mala calidad (fallas cada 10.000)	< 5	6-10	11-20	21-40	> 40

Los costos estimados para el proyecto pueden verse afectados ante variaciones en el tipo de cambio. En caso de un aumento del tipo de cambio, incrementará el precio de los insumos importados y el presupuesto estimado podría aumentar aproximadamente en un 3%. Se estima una probabilidad de ocurrencia muy alta para que ocurra este evento riesgoso.

Por otro lado, con base en un análisis sobre la duración del proyecto se detectó que factores climáticos adversos podrían ocasionar demoras. En caso de un clima desfavorable, el proyecto tendría un retraso aproximado de 20 días. Existe una alta probabilidad de mal clima en la época que se quiere llevar a cabo el proyecto.

Por último, se detectó que algunos empleados podrían no comprometerse con el proyecto y producir insumos con algunas fallas. Si esto ocurriese, lo cual tiene una probabilidad moderada, la empresa tendrá que tirar aproximadamente 2 de cada 10.000 productos.

La empresa ha establecido una escala para categorizar y priorizar los riesgos. Aquellos riesgos cuyo puntaje está entre 0-0,49 son de "baja prioridad", los que se encuentren entre 0,5-1 tienen "prioridad media" y aquellos cuyo puntaje supere 1 son de "alta prioridad".

Impacto \ Probabilidad	0,05 (Muy Bajo)	0,10 (Bajo)	0,20 (Moderado)	0,40 (Alto)	0,80 (Muy Alto)
1 (Muy baja)					
2 (Baja)					
3 (Moderada)					
4 (Alta)					
5 (Muy alta)					

*¿Qué prioridad tendrían los riesgos identificados?*

 Dedicar 10 minutos a resolver este ejercicio

**Respuesta ejercicio 11.2**

A continuación se presenta primero la localización de cada uno de los riesgos identificados y luego se calcula el puntaje de cada riesgo.

		Impacto				
		Muy Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
Probabilidad		0,05	0,1	0,2	0,4	0,8
Muy baja	1					
Baja	2					
Moderada	3	empleados				
Alta	4				clima	
Muy alta	5		tipo cambio			

		Impacto				
		Muy Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
Probabilidad		0,05	0,1	0,2	0,4	0,8
Muy baja	1					
Baja	2					
Moderada	3	0,15				
Alta	4				1,60	
Muy alta	5		0,50			

El riesgo con puntaje 0,15 (empleados), es de baja prioridad.

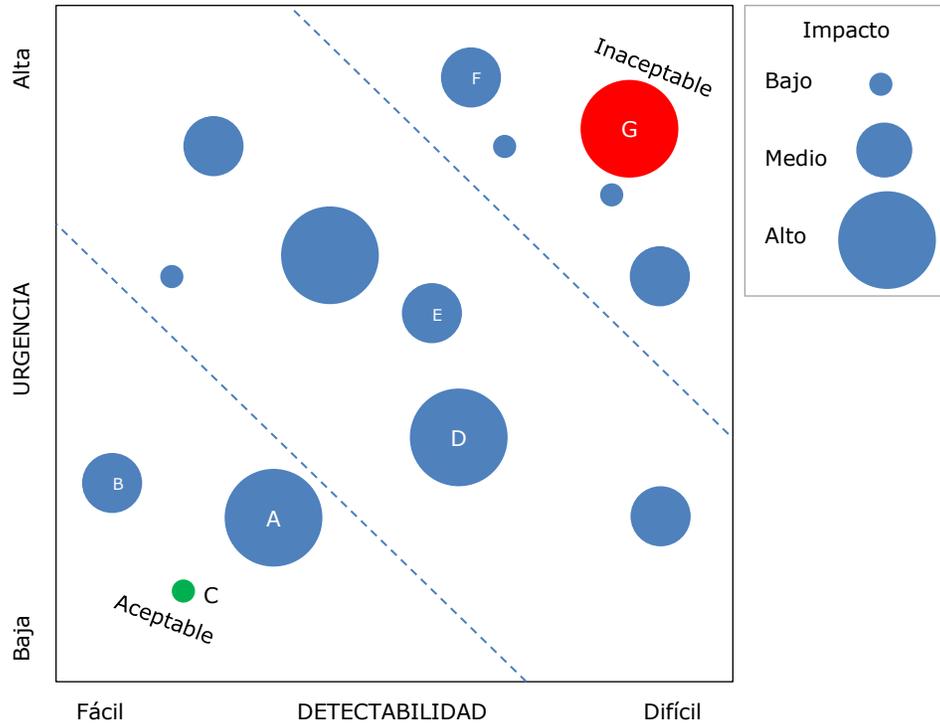
El riesgo con puntaje 0,50 (tipo de cambio), es de prioridad media.

El riesgo con puntaje 1,60 (clima) es de alta prioridad, por lo que debería planificarse alguna acción prioritaria sobre el resto. En este caso particular, se podría intentar cambiar el plan para no construir en épocas de mal clima o realizar alguna inversión (ej. muros de contención) para que los daños en el proyecto no sean tan graves.



➤ **Diagrama de burbujas:** se suele utilizar para representar gráficamente hasta tres factores de riesgo.

**Diagrama de burbujas (riesgos) - ejemplo**



Para priorizar los riesgos del diagrama de burbujas, se podría utilizar una tabla calificando a los factores de riesgo de manera cualitativa como el ejemplo de la tabla a continuación.

Riesgo	Urgencia	Detectabilidad	Impacto	Puntaje	Prioridad
A	1	1	3	5	5º
B	1	1	2	4	6º
C	1	1	1	1	7º
D	2	2	3	7	3º
E	2	2	2	6	4º
F	3	3	2	8	2º
G	3	3	3	9	1º

Calificación: 1 bueno, 2 regular, 3 malo  
 Puntaje: suma de las 3 calificaciones  
 Prioridad: 1º lo más importante a 7º lo menos importante

De manera similar, se podrían analizar más de tres factores de riesgo.



### **Ejercicio 11.3 – Análisis de riesgo cualitativo**

Usted está analizando los riesgos de retraso en su proyecto y está preocupado por cuatro variables: impacto, probabilidad de ocurrencia, detectabilidad y manejabilidad.

Luego de reunirse con un panel de expertos y analistas de riesgo, le informan lo siguiente:

- El cronograma original del proyecto puede verse afectado ante demoras aduaneras debido a posibles *paros* anunciados por los trabajadores portuarios. En caso de un paro, la agenda sufriría un retraso de pocos días lo que representa un bajo impacto en el proyecto. Se estima una probabilidad de ocurrencia alta para que ocurra este evento riesgoso. Por su parte, la probabilidad de detectar el paro con unos días de anticipación es media y si ocurre este evento negativo, se podrá gestionar de manera relativamente simple.
- Los técnicos han detectado la posibilidad de problemas con el abastecimiento energético. En caso de *cortes de energía*, el proyecto sufrirá retrasos significativos. Existe una alta probabilidad de cortes energéticos en la época que se quiere llevar a cabo el proyecto. La probabilidad de detectar la falta de energía con anticipación es baja. Si este evento negativo llegara a ocurrir, será muy complicada su manejabilidad.
- Por último, es dable esperar que algún trabajador pueda *enfermarse* durante la implementación del proyecto. Si esto ocurriese, lo cual tiene una probabilidad moderada, el proyecto tendría un retraso moderado en su agenda. La probabilidad de detectar con anticipación este evento riesgoso es baja y la manejabilidad media.

*¿Qué prioridad le daría a cada riesgo identificado en el proyecto?*



Dedica 5 minutos a resolver este ejercicio



**Respuesta ejercicio 11.3**

Riesgo	Impacto	Probabilidad	Detectabilidad	Manejabilidad	Puntaje
Paros	1	3	2	1	7
Corte energía	3	3	3	3	12
Enfermedad	2	2	3	2	9

El riesgo más importante sería el corte de energía. Posibles planes de respuesta podrían ser: invertir en equipos electrógenos (mitigar impacto), cambiar la fecha del proyecto (disminuir probabilidad), alarmas vinculadas con la demanda global energética que pronostiquen saturación (mejorar detectabilidad), etc.

¿Qué obtenemos al final del proceso?

- **Registro de riesgos actualizado:** prioridades de cada riesgo, categorías, causas, urgencias, dueños de cada riesgo, etc.
- **Informes de riesgo actualizado**
- Registro de supuestos e incidentes actualizados

*Resumiendo*

<ul style="list-style-type: none"> <li>↓ Plan riesgos</li> <li>↓ Registro riesgos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>↗ Matriz probabilidad-impacto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Riesgos priorizados</li> </ul>
--	---	---



**Realizar análisis cuantitativo de los riesgos**

En el análisis cuantitativo se cuantifica la probabilidad de ocurrencia (%) y el impacto (\$) de los riesgos individuales para priorizarlos según su importancia relativa. También se cuantifica el riesgo general del proyecto.



**Ejercicio 11.4 – Análisis cuantitativo vs. cualitativo**

En una fábrica que se dedica a la producción de telas se han analizado los principales problemas que han ocurrido en los últimos 10 años:

Año	Problema	Código	Daños a la empresa
1	Rotura de máquina A	1	\$ 2.000
1	Pérdida de aceite de máquina B	2	\$ 100
2	Falta suministro de gas	3	\$ 1.000
3	Corte general de energía	4	\$ 400
3	Falta suministro de gas	3	\$ 900
4	Falta suministro de gas	3	\$ 1.200
4	Rotura de máquina A	1	\$ 2.200
4	Corte general de energía	4	\$ 460
5	Falta suministro de gas	3	\$ 1.100
5	Corte general de energía	4	\$ 500
6	Pérdida de aceite de máquina B	2	\$ 80
6	Rotura de máquina A	1	\$ 1.960
7	Falta suministro de gas	3	\$ 960
8	Falta suministro de gas	3	\$ 1.180
9	Rotura de máquina A	1	\$ 1.840
10	Rotura de máquina A	1	\$ 1.800
10	Falta suministro de gas	3	\$ 980

a) *Distinga entre los datos cualitativos y cuantitativos de la tabla.*

b) *Realiza un análisis cuantitativo del riesgo.*

Problema	Probabilidad	Impacto	Valor esperado

c) *Prioriza los riesgos según un análisis cualitativo.*

Problema	Probabilidad	Impacto	Prioridad



Dedica 15 minutos a resolver este ejercicio

## ❖ Respuesta ejercicio 11.4

a) *Datos cualitativos*: año, problema y código.

Año y código, a pesar de ser números, no son datos cuantitativos. Un dato cuantitativo es aquel que se puede sumar, restar, dividir, multiplicar y se obtiene un resultado económico.

La variable año también podría clasificarse como "serie de tiempo", que no responde a una categoría cualitativa ni cuantitativa.

La variable código está indicando el tipo de problema. Por ejemplo, el 3 significa "falta de suministro de gas".

*Datos cuantitativos*: daños a la empresa

b) Análisis cuantitativo de riesgos

Problema	cantidad	Probabilidad	Impacto	Valor esperado
Rotura de máquina A	5	50%	\$1.960	\$980
Pérdida de aceite de máquina B	2	20%	\$90	\$18
Falta suministro de gas	7	70%	\$1.046	\$732
Corte general de energía	3	30%	\$453	\$136

En este caso, el valor esperado significa el costo promedio anual que ocasiona cada riesgo identificado. Por ejemplo, el corte general de energía ocurre 3 de cada 10 años, cada vez que esto ocurre ocasiona daños aproximados de \$453. Este suceso negativo está generando un costo promedio de \$136 por año. A mayor valor esperado, mayor prioridad deberíamos dar al riesgo identificado.

☹ Error 1:

Problema	Probabilidad de ocurrencia
Rotura de máquina A	$5 / 17 = 29,41\%$
Pérdida de aceite de máquina B	$2 / 17 = 11,76\%$
Falta suministro de gas	$7 / 17 = 41,18\%$
Corte general de energía	$3 / 17 = 17,65\%$
TOTAL	100%

Al ser eventos independientes la probabilidad de ocurrencia de cada evento no tiene porqué sumar 100%. Por ejemplo, si existieran sólo dos eventos riesgosos en la fábrica como incendio y accidentes, la suma de esas probabilidades de ocurrencia podría ser 1,5% o cualquier otro número. No tiene sentido económico sumar las probabilidades de eventos independientes entre sí.

Para estimar la probabilidad de que el año próximo vuelva a ocurrir el evento riesgoso, bajo el supuesto de que el futuro será similar al pasado, podemos dividir el número de veces que ocurrió el evento en el pasado por los 10 años de la muestra.

☹ Error 2:

Problema	Impacto
Rotura de máquina A	\$9.800
Pérdida de aceite de máquina B	\$180
Falta suministro de gas	\$7.320
Corte general de energía	\$1.360

Al sumar todos los daños de un mismo evento, se estaría sobre-estimando el impacto. Por ejemplo, sería muy poco probable pagar \$9.800 si el año próximo se rompe la máquina A. Lo más racional sería estimar un promedio simple, bajo el supuesto de que no están incrementando ni disminuyendo los daños a través del tiempo.

☺ *La doble Nelson: si calculaste mal la probabilidad de ocurrencia y el impacto.*

c) Análisis cualitativo del riesgo

Si no tuviéramos información histórica, sería costoso y tal vez ineficiente, realizar un análisis cuantitativo de riesgos. En esta situación, deberíamos avanzar primero con un análisis cualitativo de riesgos.

Por ejemplo, mediante el método de entrevistas, el analista de riesgos podría preguntar a los expertos qué probabilidad de ocurrencia estiman para cada evento (alto, medio, bajo) y cuál sería el impacto en caso que el riesgo ocurra (alto, medio, bajo). Si los expertos consultados eran los adecuados, podríamos obtener un resultado cualitativo similar al de la tabla a continuación:

Problema	Probabilidad	Impacto	Prioridad
Rotura de máquina A	A	A	Alta
Pérdida de aceite de máquina B	B	B	Baja
Falta suministro de gas	A	A	Alta
Corte general de energía	M	M	Media

Como se puede observar, las prioridades de estos riesgos son similares a los resultados obtenidos con el análisis cuantitativo. Sería ineficiente dedicar recursos a un análisis cuantitativo para riesgos de baja prioridad, mientras que los riesgos de alta prioridad podrían profundizarse con un análisis cuantitativo.

✂ *Primero se debe realizar un análisis cualitativo de riesgos y luego continuar con el análisis cuantitativo en aquellos riesgos de alta o media prioridad.*

✂ *El análisis cuantitativo no se realiza en todos los proyectos porque a veces no se tienen los recursos, tiempo, datos, conocimientos, etc.*

¿Qué necesitamos para empezar el análisis cuantitativo?

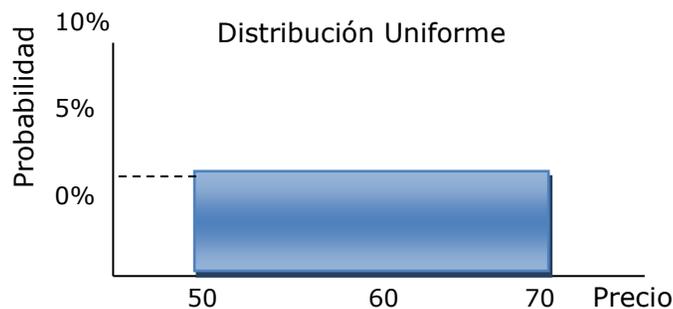
- ↓ Planes: **líneas base** (alcance, tiempo y costo), gestión de riesgos
- ↓ Documentos: requisitos, hitos, bases de la estimación de tiempo y costo, proyecciones de tiempo y costo, **registro y reporte de riesgos**, supuestos.

¿Qué herramientas podemos utilizar?

- **Entrevistas:** se obtiene información de expertos para estimar la probabilidad de ocurrencia (%) y el impacto (\$) de cada riesgo identificado. Por ejemplo, una entrevista con expertos en procesos de automatización puede determinar la probabilidad de que se rompa una máquina y el impacto monetario que ese evento originará en los costos del proyecto.
- **Distribuciones de probabilidad:** existen varios tipos de distribución de probabilidad que se pueden utilizar en el análisis de riesgo, como ser: uniforme, triangular, beta, normal, lognormal, Poisson, hypergeométrica, F, Chi-cuadrada, etc.

No es intención de este libro un pormenorizado análisis estadístico, por ende, en esta sección sólo analizaremos superficialmente tres tipos de distribución de probabilidad: uniforme, triangular y normal.

- **Distribución de probabilidad uniforme:** se utiliza en aquellos casos donde sólo se tiene información sobre dos extremos por donde se estima que puede estar un valor en el futuro.



Según el gráfico previo, se puede decir que el precio estimado para un producto podría ser un valor entre \$50 y \$70. Cualquier precio dentro de ese rango tiene la misma probabilidad de ocurrencia.

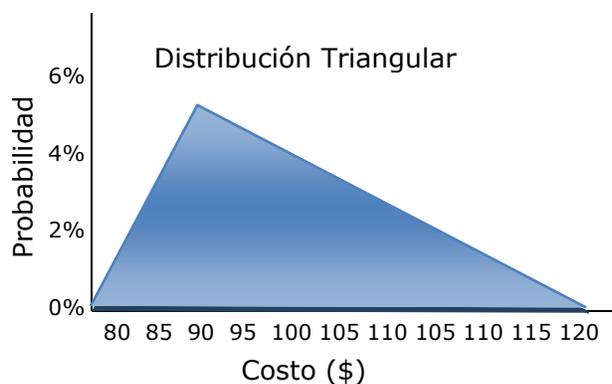
- **Distribución de probabilidad triangular:** se utiliza cuando tenemos información sobre tres escenarios: pesimista, más probable y optimista.

Por ejemplo, si se está evaluando el impacto que puede ocasionar un corte de energía sobre el costo de un proyecto, el experto entrevistado

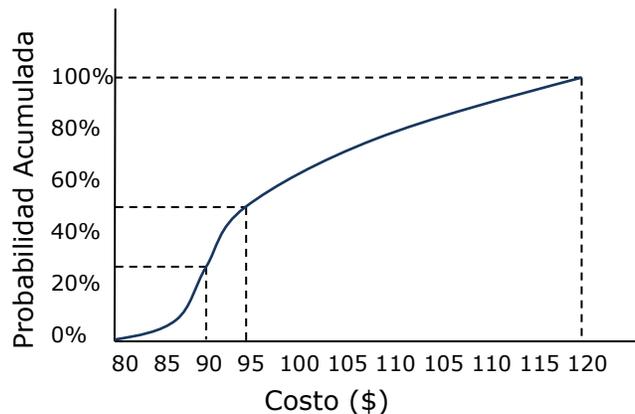
podría responder de la siguiente forma: \$80 en un escenario optimista, \$90 como más probable y \$120 en un escenario pesimista.

Si el analista de riesgo utilizara el valor medio, \$90, para estimar el impacto sobre el proyecto, se podría cometer algún error de estimación. Tampoco sería correcto utilizar un promedio simple entre los 3 escenarios (\$96,7) como el valor más probable.

Para estimar con mayor precisión el impacto de estos escenarios sobre el proyecto, se puede utilizar una distribución triangular. En el gráfico se observa un ejemplo midiendo en el eje de abscisas el impacto (costo) y en el eje de ordenadas la probabilidad de ocurrencia.



Como se puede observar, en este caso particular, existe un sesgo hacia el escenario pesimista ya que el intervalo (90, 120) tiene mayor probabilidad de ocurrencia que el intervalo (80, 90).



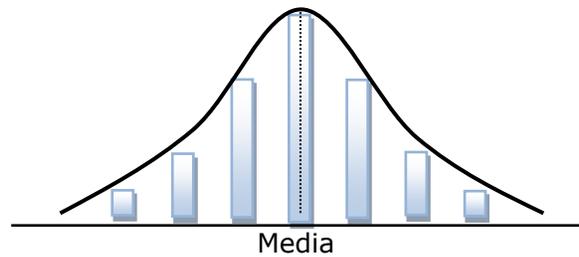
Con estos datos, podríamos evaluar cuál es la probabilidad de que el impacto sea menor a \$90. Para ello, se puede graficar la función de probabilidad acumulada, donde se observa que existe un 27,5% de probabilidad que el impacto sea menor a \$90. Con este ejemplo se demuestra por qué no sería apropiado utilizar un valor de \$90 como el impacto medio.

En función de la importancia del riesgo sobre los objetivos del proyecto, se podrá tomar por ejemplo, un valor de \$95 para estimar el impacto del riesgo, ya que existe un 50% de probabilidad de que el impacto sea inferior a ese valor y un 50% de que sea superior.

- **Distribución de probabilidad normal estándar:** se basa en la recopilación de datos históricos para dar como resultado la media (o promedio aritmético) y la desviación estándar de la muestra.

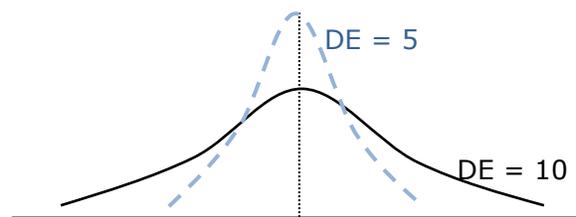
Suele ser ampliamente utilizada en la evaluación de proyectos como por ejemplo para estimar la edad de una persona, las lluvias en una región, las ventas por hora, etc.

La forma de la distribución normal tiene forma de campana simétrica y también es conocida como "campana de Gauss".



Algunas características de la distribución normal estándar:

- El punto más alto de la curva está en la media y es el valor que tiene mayor probabilidad de ocurrencia.
- La distribución normal es simétrica, con la forma de la curva exactamente igual para la izquierda y derecha de la media.
- Las colas de la curva se extienden hasta el infinito en ambas direcciones y son asintóticas al eje horizontal.
- El área total bajo la curva de la distribución normal es igual a uno.
- La desviación estándar (DE) es una medida de la dispersión de los datos respecto a la media. Determina el ancho de la curva. Mientras más grande sea la desviación estándar, más ancha será la curva, lo que indica mayor dispersión en los datos.



- La probabilidad de que una variable se encuentre comprendida en el rango de:

Media +/- 1DE, es del 68,26%

Media +/- 2DE, es de 95,45%

Media +/- 3DE, es de 99,73%

- **Valor monetario esperado:** se obtiene de multiplicar la probabilidad de ocurrencia por el impacto monetario. Por ejemplo, un riesgo cuya probabilidad de ocurrencia es del 30% y su impacto de \$50.000, tiene un costo esperado de \$15.000.

Analicemos un ejemplo para la construcción de una fábrica donde no conocemos cuál será la demanda futura y necesitamos tomar una decisión sobre el tamaño de planta a construir. Los beneficios netos de este proyecto dependerán del nivel de demanda que enfrente la empresa y del tamaño de planta que haya construido.

En la tabla a continuación aparecen los beneficios netos del proyecto en función del tamaño de planta y la demanda futura.

Alternativa	Demanda Alta	Demanda Media	Demanda Baja
Pequeña	\$ 50	\$ 30	\$ 20
Mediana	\$ 70	\$ 50	\$ 10
Grande	\$ 100	\$ 40	\$ -20

Supongamos ahora que se ha estimado con una precisión aceptable la probabilidad de ocurrencia de la demanda en 30% (alta), 50% (media) y 20% (baja). Con esta información el cálculo del valor monetario esperado para cada alternativa de construcción sería el siguiente:

$$Ve (\text{pequeña}) = 0,3 \times \$50 + 0,5 \times \$30 + 0,2 \times \$20 = \$34$$

$$Ve (\text{mediana}) = 0,3 \times \$70 + 0,5 \times \$50 + 0,2 \times \$10 = \$48$$

$$Ve (\text{grande}) = 0,3 \times \$100 + 0,5 \times \$40 - 0,2 \times \$20 = \$46$$

Utilizando el enfoque del valor monetario esperado, si solamente se pone bajo análisis la maximización de ganancias, la decisión recomendada es construir una planta mediana porque representa el máximo beneficio neto esperado (\$48).




**Ejercicio 11.5 – Valor monetario esperado**

Una empresa debe seleccionar entre 4 proyectos agrícolas cuyos ingresos netos dependerán de factores climáticos. Se han estimado 3 posibles escenarios futuros: optimista, normal, pesimista. Cada uno de estos escenarios influirá sobre la rentabilidad de cada proyecto.

Con base en estadísticas históricas meteorológicas, se logró estimar la probabilidad de ocurrencia de cada escenario en el futuro. En la tabla a continuación se resume la probabilidad de ocurrencia de cada escenario y los beneficios netos de cada proyecto:

Escenario	Probabilidad	P1	P2	P3	P4
Optimista	35%	720	1280	640	800
Normal	45%	440	240	400	240
Pesimista	20%	0	-280	-40	-40

*Calcule e interprete el valor monetario esperado de cada alternativa.*

 Dedicar 5 minutos a resolver este ejercicio



❓ **Respuesta ejercicio 11.5**

ESCENARIO	Probabilidad	P1	P2	P3	P4
Optimista	35%	720	1280	640	800
Normal	45%	440	240	400	240
Pesimista	20%	0	-280	-40	-40
Valor esperado		450	500	396	380

El mejor proyecto sería P2 porque presenta el mayor valor monetario esperado:  
 $35\% \times \$1280 + 45\% \times \$240 - 20\% \times \$280 = \$500$

El valor esperado de \$500 significa que se estima una ganancia promedio esperada de \$500 por año. Se debe tener en cuenta que algunos años se ganará mucho más (\$1280) y otros años habrá pérdidas (\$ -280), pero luego de varios años de operación el promedio será de \$500 por año.

- **Árbol de decisión:** diagrama que describe las implicaciones de elegir una u otra alternativa entre todas las disponibles. Un problema se puede dividir en menores segmentos, ramas del árbol, a los fines de facilitar la toma de decisiones.

Esta técnica incorpora probabilidades de ocurrencia y el impacto de cada paso lógico de eventos y decisiones futuras. La resolución del árbol de decisión indica qué alternativa produce el mejor valor esperado para el tomador de decisiones cuando todas las implicaciones, costos y beneficios son cuantificados.

Por medio del uso del enfoque de valor esperado y del árbol de decisión, se puede determinar la estrategia óptima de decisión. Teniendo todas las probabilidades de ocurrencia e impacto asignados a cada rama del árbol, es posible computar el valor esperado de cada alternativa.

Para cada alternativa de decisión, se calculan los posibles impactos con sus probabilidades de ocurrencia. Suponiendo que se trata de un problema de maximización de beneficio, el tomador de decisiones elegirá como mejor alternativa aquella rama del árbol que posee el mayor valor esperado de beneficio.



### **Ejercicio 11.6 – Árbol de decisión**

En un proyecto de construcción de un barrio tenemos que decidir por el tamaño óptimo del proyecto. Nos enfrentamos con 3 alternativas de tamaño: pequeño (T1), mediano (T2) y grande (T3). Los principales riesgos que enfrenta el proyecto son que no sabemos con precisión cuál será la demanda del proyecto y cuáles serán los impuestos que aplique el gobierno a este tipo de emprendimientos.

Según los datos de economistas que realizaron el estudio de mercado se estima que la demanda puede ser baja (D1) con un 30% de probabilidad o puede ser alta (D2) con una probabilidad del 70%. Además, los expertos impositivos estimaron que los impuestos que cobre el gobierno serán bajos (C1) con una probabilidad del 80% o pueden ser altos (C2) con una probabilidad del 20%.

Los resultados económicos del proyecto se resumen en la tabla a continuación.

Probabilidad	Demanda		Impuestos	
	30%	70%	80%	20%
Tamaño	D1 (baja)	D2 (alta)	C1 (bajo)	C2 (alto)
Pequeño (T1)	\$ 10.000	\$ 25.000	-\$ 5.000	-\$ 15.000
Mediano (T2)	\$ 5.000	\$ 35.000	-\$ 10.000	-\$ 25.000
Grande (T3)	\$ 0	\$ 50.000	-\$ 15.000	-\$ 30.000

Por ejemplo, si se lleva a cabo un proyecto mediano (T2) y en el futuro se enfrenta una demanda alta (D2) se obtienen beneficios por \$35.000. Para ese mismo tamaño de proyecto, si el gobierno decide cobrar un impuesto bajo (C1) habrá que pagar \$10.000. Por lo tanto, en ese escenario (T2, D2, C1) el resultado neto del proyecto será de \$25.000 (\$35.000 - \$10.000).

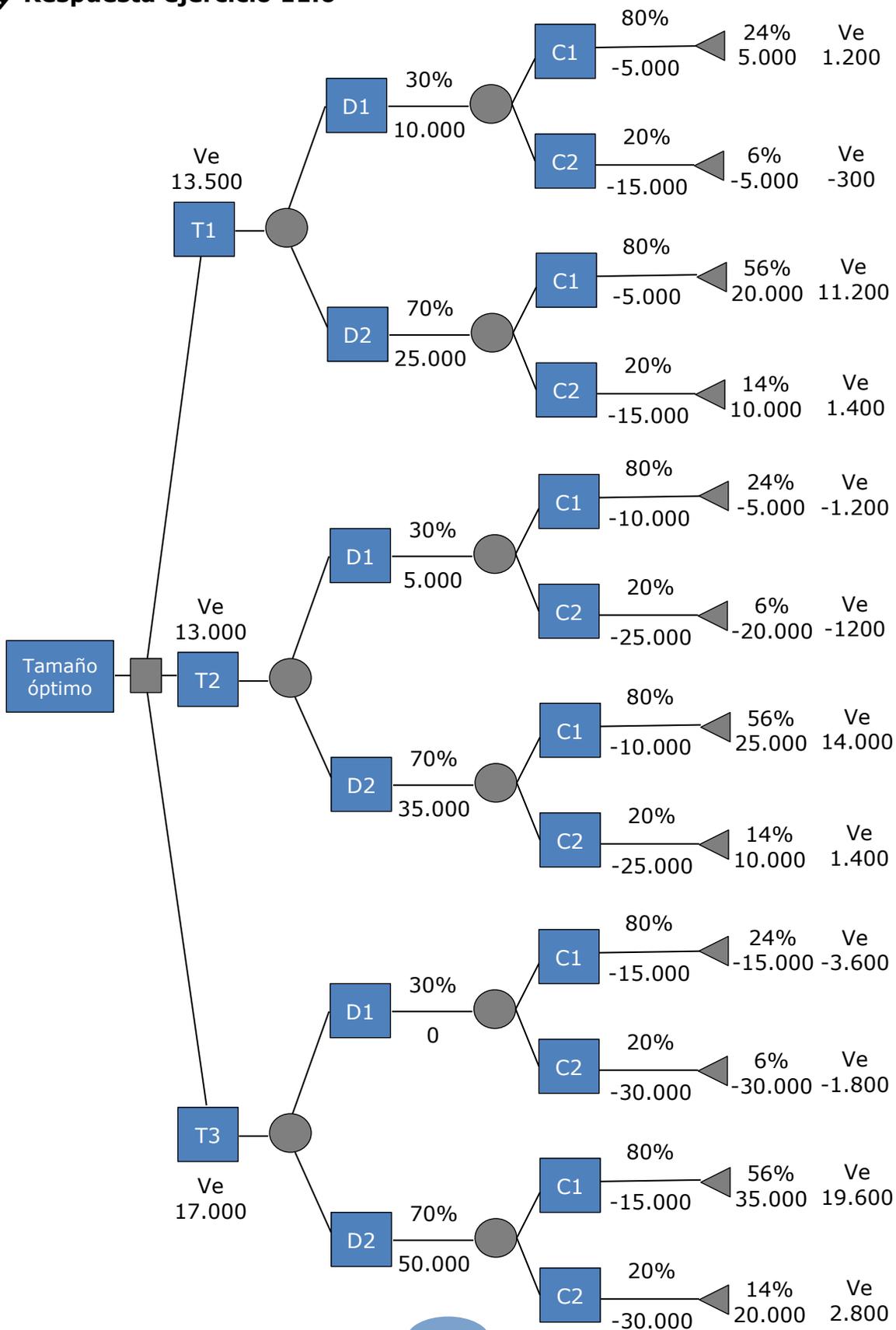
El mismo análisis podría realizarse para las 11 alternativas faltantes, luego calcular la probabilidad de ocurrencia de cada escenario y finalmente estimar el valor esperado de cada alternativa para seleccionar el tamaño óptimo.

*Construye un árbol de decisión para elegir el tamaño óptimo.*

 Dedicar 5 minutos a plantear el ejercicio. No dediques más tiempo a la resolución porque no te tomarán algo tan complicado el día del examen.



**Respuesta ejercicio 11.6**



Existen 12 escenarios posibles que combinan tamaño, demanda e impuestos.

La interpretación del árbol de decisión es, por ejemplo:

- La probabilidad de ocurrencia del escenario T3-D2-C1 es 56% (70% x 80%)
- El impacto del escenario T2-D1-C2 asciende a -\$20.000 (\$5.000-\$25.000)
- El valor esperado del escenario T1-D2-C2 es \$1.400 (\$10.000 x 14%)

Cada tamaño posible tiene 4 escenarios (D1-C1; D1-C2; D2-C1; D2-C2). La sumatoria de las probabilidades de esos escenarios debe ser igual a 100%.

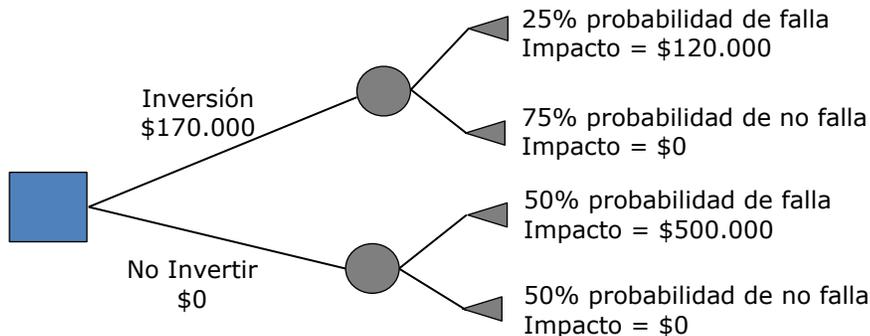
La sumatoria de los valores esperados de cada escenario de una alternativa de tamaño, indica el valor esperado de esa decisión. Por ejemplo, el valor esperado de construir un tamaño grande asciende a \$17.000 (-\$3.600-\$1.800+\$19.600+\$2.800). Al ser este valor superior a las demás alternativas (T1=\$13.500 y T2=\$13.000), la decisión del tamaño óptimo con base en el valor esperado sería construir un country grande (T3).



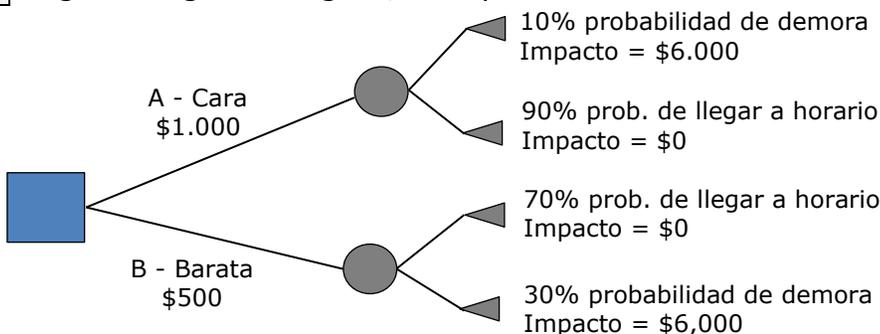
### Ejercicio 11.7 – Árbol de decisión II



Según la siguiente figura, ¿Conviene invertir en herramientas de prevención para disminuir los costos de no conformidad de la calidad?



Según la siguiente figura, ¿En qué aerolínea convendría viajar?



Dedica 10 minutos a resolver ambos ejercicios.

### ❓ Respuesta ejercicio 11.7

*Costos de conformidad:* hacer la inversión

$$\text{Invertir} = \$170.000 + 25\% \times \$120.000 + 75\% \times \$0 = \$200.000$$

$$\text{No invertir} = \$0 + 50\% \times \$500.000 + 50\% \times \$0 = \$250.000$$

*Aerolíneas:* Elegir la A

$$A = \$1.000 + 90\% \times \$0 + 10\% \times \$6.000 = \$1.600$$

$$B = \$500 + 70\% \times \$0 + 30\% \times \$6.000 = \$2.300$$

😊 *Lo barato sale caro!*

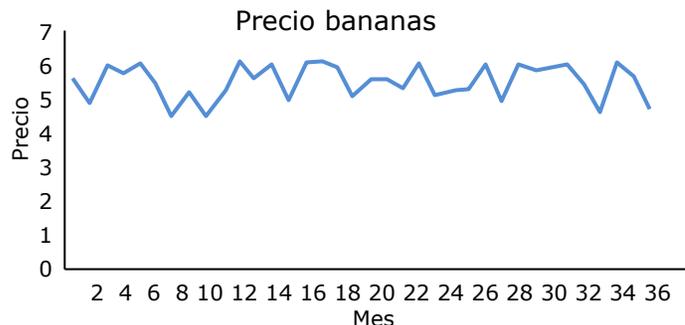
- **Análisis de sensibilidad:** consiste en preguntar cuál será el impacto en los objetivos del proyecto si cambia alguna variable. Podría realizarse una sensibilidad de una sola variable (punto de equilibrio) o de varias variables en forma simultánea (análisis de escenarios).

### 📖 **Ejercicio 11.8 – Análisis de sensibilidad**

Se está evaluando un proyecto de corto plazo que consiste en invertir \$30.000 en la compra de bananas para venderlas en un plazo de 3 meses durante la próxima temporada. Con esta inversión se puede acceder a la compra mínima de 60.000 Kg. bananas y tienes los fondos para realizar esta inversión.

Se estima vender en promedio 10.000 kilogramos de bananas por mes durante 3 meses. Las bananas que no se vendan al finalizar el proyecto hay que tirarlas.

Según los datos históricos se observa que el precio de las bananas fluctúa a través del tiempo.



La historia indica que el precio de venta de las bananas tiene una distribución que se asemeja a una normal estándar cuya media es \$5,5 y su desviación estándar \$0,5.

**Precios por kg.**

Mes / año	1	2	3
Ene	5,59	6,04	5,28
Feb	4,88	4,94	5,99
mar	5,91	6,03	4,92
Abr	5,80	6,07	5,96
may	6,00	5,97	5,88
Jun	5,46	5,12	5,92
Jul	4,52	5,53	6,02
Ago	5,23	5,56	5,49
Sep	4,51	5,33	4,60
Oct	5,10	6,05	6,03
Nov	6,09	5,11	5,62
Dic	5,56	5,23	4,69
Media	5,50		
Desv est	0,50		

El costo de oportunidad de los \$30.000 que se van a invertir es muy bajo ya que la mejor alternativa es colocar el dinero en el Banco a una tasa insignificante y el plazo del proyecto es muy corto. Por otro lado, en esta economía informal no se pagan impuestos.

Lo único que se conoce con certeza en este proyecto es la inversión a realizar porque se ha firmado un contrato con el proveedor.

No se conoce el valor exacto de los costos fijos. Se estima que los mismos podrían variar entre \$19.000 y \$21.000 mensuales una vez que comience el proyecto.

Las ventas (Kg.) y los costos variables también podrían variar una vez que comience el proyecto. Con base en el método de entrevistas con expertos se crearon 3 escenarios posibles (pesimista, más probable y optimista). Los resultados que se obtuvieron fueron que las ventas podrían ser 9.000, 10.000 ó 10.500 Kg. mensuales y los costos variables 44%, 40% o 38% sobre el monto de ventas.

a) *¿Cuál será la rentabilidad en el escenario más probable? Puede suponer una tasa de descuento igual a cero.*

b) *¿Cuál será la rentabilidad en el escenario pesimista y optimista?*

c) *¿Cómo podría calcular el nivel de riesgo de perder dinero?*



Dedica 15 minutos a resolver el ejercicio

**Respuesta ejercicio 11.8**

a) Escenario más probable

	M0	M1	M2	M3	Total
Ventas		10.000	10.000	10.000	
Precio		5,5	5,5	5,5	
Ingresos		55.000	55.000	55.000	165.000
CF		-20.000	-20.000	-20.000	-60.000
CV		-22.000	-22.000	-22.000	-66.000
Inversión	-30.000				-30.000
				Rentabilidad	9.000

b) Escenarios

*Supuesto:* se trabajará con un rango de precio de +/- 2 desviaciones estándar.

Pesimista

	M0	M1	M2	M3	Total
Ventas		9.000	9.000	9.000	
Precio		4,5	4,5	4,5	
Ingresos		40.500	40.500	40.500	121.500
CF		-21.000	-21.000	-21.000	-63.000
CV		-17.820	-17.820	-17.820	-53.460
Inversión	-30.000				-30.000
				Rentabilidad	-24.960

Optimista

	M0	M1	M2	M3	Total
Ventas		10.500	10.500	10.500	
Precio		6,5	6,5	6,5	
Ingresos		68.250	68.250	68.250	204.750
CF		-19.000	-19.000	-19.000	-57.000
CV		-25.935	-25.935	-25.935	-77.805
Inversión	-30.000				-30.000
				Rentabilidad	39.945

c) Para calcular la probabilidad de perder dinero se puede utilizar la simulación de Monte Carlo como se explicará a continuación.

- **Simulaciones:** simula los resultados que puede asumir el valor esperado de una variable del proyecto a través de la asignación aleatoria de un valor a cada variable crítica que influye sobre ella.

Por ejemplo, aplicaremos la simulación de **Monte Carlo** al ejercicio 11.6. La rentabilidad de este proyecto se medirá por su resultado neto. Las variables que influyen sobre el resultado son: inversión, ventas, precio, costo fijo y costo variable.

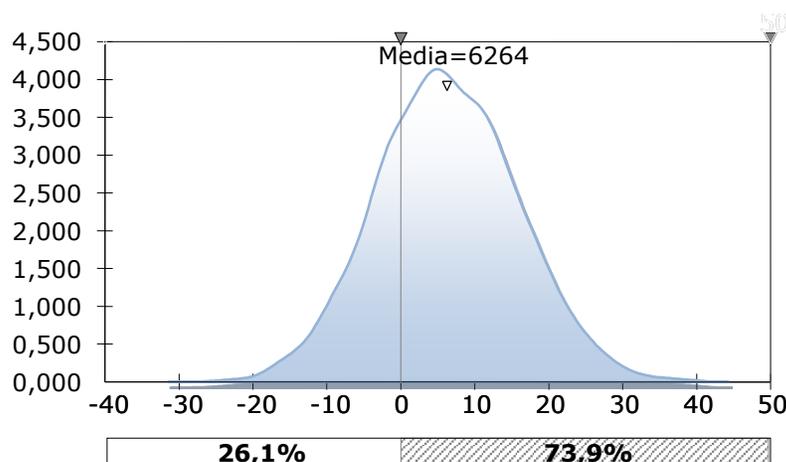
En primer lugar definimos la distribución de probabilidad de cada variable como se presenta en la tabla a continuación.

Variable	Distribución de probabilidad
Inversión	No aplica (dato conocido en \$30.000)
Ventas (kg.)	Triangular (9.000; 10.000; 10.500)
Precio	Normal (media 5,5 y Desviación Estándar 0,5)
Costo Fijo	Uniforme (entre 19.000 y 21.000)
Costo variable	Triangular (38%; 40%; 44%)

Una vez definidas las variables que afectan al resultado del proyecto, sus interrelaciones y sus distribuciones de probabilidad, se debe asignar un valor aleatorio a cada variable.

Este proceso de asignar valores aleatorios a cada variable se realiza con la ayuda de algún software de simulación como @Risk, Crystal Ball, etc. El computador asignará valores aleatorios a todas las variables que afectan el VAN del proyecto en forma simultánea. De esta forma se podrán correr miles de escenarios donde en cada uno de ellos se obtiene un indicador de rentabilidad.

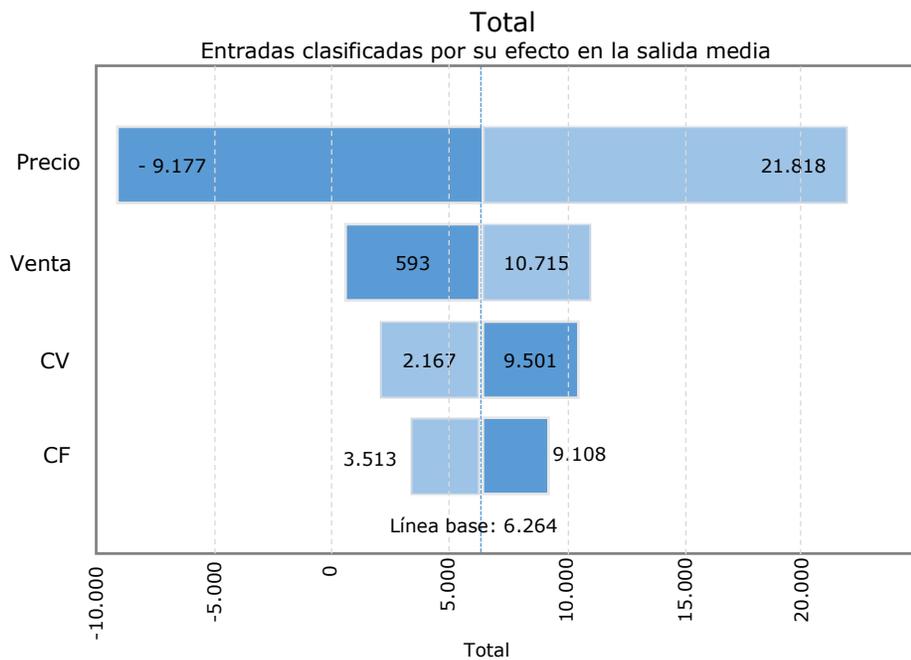
Una vez que se corren todos los escenarios se obtienen, por ejemplo, 10.000 resultados del proyecto. Si se grafican estos valores, debido a la ley estadística de los grandes números, seguramente la distribución se asemejará a una función normal estándar.



En este ejemplo, al cambiar todas las variables del proyecto en forma simultánea, se obtuvo una media de \$6.264. La probabilidad de tener un resultado positivo asciende al 73,9% y existe un 26,1% de probabilidad de perder dinero.

La conclusión de este análisis es que si bien en promedio el proyecto sería rentable, existe un 26,1% de probabilidad de que no lo sea, lo que está indicando el nivel de riesgo de quebranto del proyecto.

Por su parte, se puede utilizar un **Diagrama de Tornado** para analizar cuál de las variables tiene un mayor impacto en el proyecto. En este ejemplo, la variable precio fue la más sensible al dar el mayor rango de variabilidad en los resultados del proyecto.



La Simulación de Monte Carlo aporta información mucho más completa en relación a utilizar sólo la información del valor promedio esperado.

😊 Debido a la simulación de Monte Carlo, cada día hay más videntes que se quedan sin trabajo.





### Ejercicio 11.9 – Simulación de Monte Carlo

Estamos evaluando el riesgo implícito en los tiempos de finalización de un proyecto que cuenta con 4 actividades y dos senderos paralelos como se resume en el gráfico Gantt a continuación.

#	Tarea	Ene	Feb	Mar
1	A			
2	B			
3	C			
4	D			

La estimación de la duración de cada una de las actividades se ha realizado según 3 escenarios posibles como se resume a continuación:

#	Tarea	Optimista	Más probable	Pesimista	PERT
1	A	20	30	60	33,33
2	B	50	60	150	73,33
3	C	20	30	60	33,33
4	D	50	60	150	73,33

- a) *¿Cuál es la ruta crítica de este proyecto?*
- b) *¿Cuál es la duración estimada del proyecto?*
- c) *¿Cuál sería la duración estimada si sólo estuvieran las tareas A-B?*
- d) *Estimar la duración del proyecto de las 4 tareas con Monte Carlo*



Dedica 5 minutos a resolver el ejercicio.

No es necesario resolver la parte d).



**Respuesta ejercicio 11.9**

- a) Existen dos rutas críticas:
  - Camino 1-2 (A-B)
  - Camino 3-4 (C-D)
- b) Para estimar la duración del proyecto hay que sumar las duraciones de las tareas de la ruta crítica. La duración utilizando los tiempos PERT sería de 106,66 días. Si no se utilizara la técnica PERT la duración más probable sería de 90 días, pero esto no sería una buena estimación del cronograma.
- c) Si sólo existieran dos tareas, la duración estimada se mantiene en 106,66 días.

Reflexión: no es lógico que se estime la misma duración para un proyecto de 2 tareas que para un proyecto con 4 tareas. ¿O sí? Si el proyecto hubiera tenido 20 rutas críticas y 40 tareas, todas con senderos paralelos, ¿también habiéramos estimado una duración de 106,66 días? Un cronograma de 106,66 días en estos casos, no considera el riesgo implícito de que alguna tarea salga mal. A mayor cantidad de tareas mayor debería ser la estimación de la duración del proyecto.

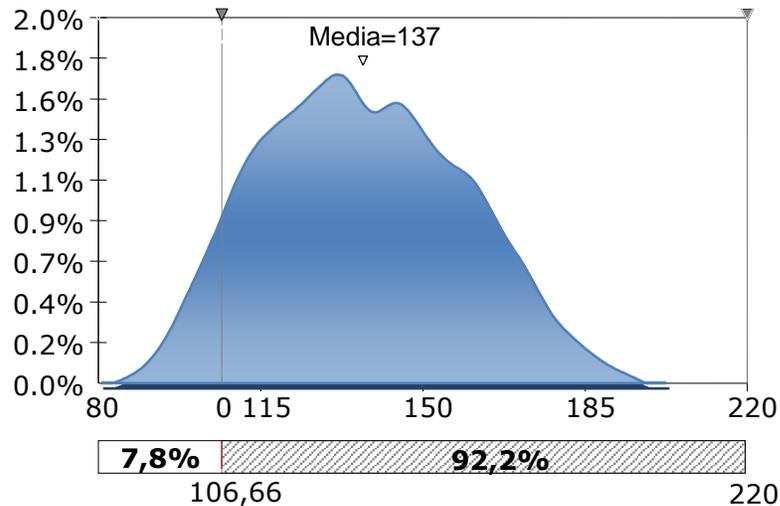
*⚠ Cuando existe una sola ruta crítica y los caminos casi críticos tienen bastante holgura, estimar la duración del proyecto con la técnica PERT lleva a una buena estimación. Ahora bien, cuando existen senderos paralelos o las holguras de los caminos casi críticos son pequeñas, para una buena estimación se debería utilizar la técnica de Monte Carlo.*

- d) Simulación de Monte Carlo

Tarea	Distribución de probabilidad
A	Triangular (20; 30; 60)
B	Triangular (50; 60; 150)
C	Triangular (20; 30; 60)
D	Triangular (50; 60; 150)

Los resultados de la simulación utilizando el software @Risk son los siguientes:

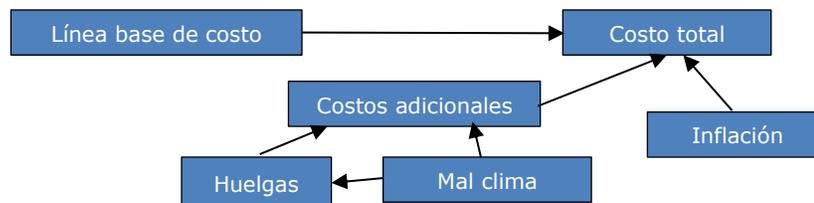
- La duración más probable del proyecto asciende a 137 días (promedio simple de 10.000 simulaciones)
- La probabilidad de que el proyecto demore 90 días (duración sin PERT) o menos es de 0,25%.
- La probabilidad de que el proyecto demore 106,66 días (duración PERT) o menos es de 7,8%.
- Si se trabaja con un cronograma de 174 días, la probabilidad de cumplir con esa fecha es del 95%.



📖 **Índice de criticidad:** cantidad de veces que un sendero del proyecto estuvo en la ruta crítica durante la simulación de Monte Carlo.

- **Diagramas de influencia:** representación gráfica de eventos y sus interrelaciones que afectarán alguna variable del proyecto. Una vez representadas las relaciones, se asignan distribuciones de probabilidad e impacto a cada evento y se realizan simulaciones para calcular el riesgo.

**Diagrama de influencia - Ejemplo**



¿Qué obtenemos al final del proceso?

- **Registro de riesgos actualizado:** priorización de los riesgos cuantificados.
- **Informe de riesgos actualizado:** probabilidad de cumplir con los objetivos de tiempo y costos del proyecto, escenarios, tendencias, reservas para contingencias, variables críticas, recomendaciones sobre respuesta a riesgos, etc.

*Resumiendo*

↓ Riesgos priorizados	➤ Simulaciones	➤ Riesgos cuantificados
↓ Cronograma y Presupuesto	➤ Sensibilidad	➤ Riesgo general

## Planificar la respuesta a los riesgos

Durante la planificación de la respuesta al riesgo se definen planes y acciones para mejorar las oportunidades y disminuir las amenazas. Este suele ser el proceso más importante de la gestión de riesgos porque se toma la decisión de cómo responder a cada riesgo identificado.

El DP será el responsable de coordinar las respuestas al riesgo general del proyecto; mientras que los dueños de cada riesgo estarán a cargo de las respuestas a los riesgos individuales.

¿Qué necesitamos para empezar a planificar la respuesta a los riesgos?

- ↓ Planes: línea base de costos (reservas para contingencias), gestión de recursos, gestión de riesgos
- ↓ Documentos: cronograma, asignaciones del equipo, calendario de recursos, registro de riesgos (**riesgos prioritarios**, señales de advertencia), informe de riesgos, lecciones aprendidas.

¿Qué herramientas podemos utilizar?

- **Entrevistas:** planificar las respuestas entrevistando a los dueños de cada riesgo u otros interesados para recopilar datos.

### Estrategias para Amenazas:

- **Escalar:** cuando el riesgo está fuera de los límites del proyecto o autoridad del DP, trasladar la decisión sobre la respuesta del riesgo a un nivel superior (ej. programa o portafolio). Se debe mencionar explícitamente quién será notificado sobre ese riesgo.
- **Evitar:** cambiar las condiciones originales de realización del proyecto para eliminar la probabilidad de ocurrencia del riesgo identificado. Por ejemplo, si una tecnología importada originará problemas al proyecto, evitar sería reemplazar esa tecnología por alguna otra. Esta estrategia a veces implica la cancelación del proyecto.
- **Transferir:** trasladar el impacto negativo del riesgo hacia un tercero. Por ejemplo, contratar un seguro o colocar una penalidad en el contrato con el proveedor.
- **Mitigar:** disminuir la probabilidad de ocurrencia y/o el impacto. Por ejemplo, instalar un sistema de alarmas en caso de incendio.
- **Aceptar:** no cambiar probabilidad o impacto. En la aceptación **activa** se define cómo actuar en caso que ocurra el riesgo. Por ejemplo, instrucciones de cómo seguir facturando si hay un corte de energía o establecer una reserva para contingencias. Por otro lado, en una aceptación **pasiva**, no se planifican acciones o reservas con anticipación, sino que se actúa sobre el riesgo una vez que aparece.

Según la probabilidad y el impacto de cada riesgo identificado, se podría trabajar con una matriz de estrategias de respuesta al riesgo como se presenta en la tabla a continuación.

**Matriz de estrategias de respuesta el riesgo**

Impacto \ Probabilidad	Muy bajo 1	Bajo 2	Moderado 3	Alto 5	Muy alto 10
Muy baja 1	Aceptar	Aceptar	Aceptar	Aceptar	Transferir o Mitigar
Baja 2	Aceptar	Aceptar	Aceptar	Transferir o Mitigar	Evitar
Moderada 3	Aceptar	Aceptar	Aceptar	Transferir o Mitigar	Evitar
Alta 4	Aceptar	Aceptar	Transferir o Mitigar	Evitar	Evitar
Muy alta 5	Aceptar	Transferir o Mitigar	Transferir o Mitigar	Evitar	Evitar

**Estrategias para Oportunidades:**

- **Escalar:** si la oportunidad excede los límites del proyecto o autoridad del DP, notificar sobre ese riesgo positivo a un superior (ej. Director de Programa o Portafolio).
- **Explotar:** realizar acciones para asegurar que la probabilidad de ocurrencia de esa oportunidad sea 100%. Por ejemplo, utilizar una nueva tecnología o contratar un miembro del equipo con excelentes competencias.
- **Compartir:** aprovechar las sinergias de otra persona u organización mejor capacitada para capturar las oportunidades del mercado. Por ejemplo, una unión transitoria de empresas aumentará la probabilidad de ganar una licitación, aunque seguramente habrá que repartir los beneficios entre esas empresas.
- **Mejorar:** realizar acciones para aumentar la probabilidad de ocurrencia y/o el impacto. Por ejemplo, implementar metodologías ágiles con recursos 100% dedicados al proyecto para acortar la duración.
- **Aceptar:** si las oportunidades son de baja prioridad o no son rentables las otras alternativas (explotar, compartir, mejorar), una aceptación **pasiva** sería dejar esa oportunidad en la lista de observación por si cambia su estado a futuro. Por su parte, la aceptación **activa** podría ser dejar una reserva para contingencias (recursos, dinero) para aprovechar la oportunidad en caso que ocurra.



- **Estrategias de respuesta a contingencias:** definir señales de advertencia y diseñar acciones (planes de reserva o contingencias) que se implementarán en caso de contingencias. Por ejemplo, si el CPI es inferior a 0,7, realizar una reunión de equipo para analizar la causa raíz del problema y evaluar la necesidad de un cambio en el alcance.

 *Incluir siempre un dueño del riesgo (custodio o propietario) en cada acción que se decida implementar como respuesta al riesgo.*

- **Estrategias para el riesgo general del proyecto:** se pueden utilizar las mismas estrategias de los riesgos individuales para minimizar el riesgo negativo (evitar, transferir, mitigar, aceptar) o para maximizar el riesgo positivo (explotar, compartir, mejorar, aceptar).



### **Ejercicio 11.10 – Estrategias de respuesta al riesgo**

En la Tabla a continuación marque la estrategia de respuesta al riesgo que se implementó en cada caso.

Descripción	Estrategia
Asignar una persona muy experimentada en el proyecto para reducir su duración	
Cambiar la fecha de inicio de siembra para aprovechar los precios elevados de contra estación	
Colocar una alarma de seguridad en la fábrica para que suene en caso de robos	
Comunicar al gerente de portafolios que en caso que cambie la legislación deberán suspender el proyecto	
Dejar por escrito cómo reaccionar si falta un trabajador	
Eliminar un paquete de trabajo del proyecto	
Implementar una política de calidad para que todos los obreros utilicen cascos	
Notificar al gerente de la PMO sobre una nueva tecnología que podría aumentar la productividad de otros proyectos	
Seleccionar un facilitador para incrementar las chances de aprobar una certificación internacional	
Tercerizar una actividad riesgosa a otra empresa	
Unión transitoria con otra empresas para aprovechar sinergias y especialización	



Dedica 5 minutos a resolver el ejercicio.

❖ **Respuesta ejercicio 11.10**

Descripción	Estrategia
Asignar una persona muy experimentada en el proyecto para reducir su duración	Explotar
Cambiar la fecha de inicio de siembra para aprovechar los precios elevados de contra estación	Mejorar impacto
Colocar una alarma de seguridad en la fábrica para que suene en caso de robos	Mitigar probabilidad
Comunicar al gerente de portafolios que en caso que cambie la legislación deberán suspender el proyecto	Escalar amenaza
Dejar por escrito cómo reaccionar si falta un trabajador	Aceptación activa
Eliminar un paquete de trabajo del proyecto	Evitar
Implementar una política de calidad para que todos los obreros utilicen cascos	Mitigar impacto
Notificar al gerente de la PMO sobre una nueva tecnología que podría aumentar la productividad de otros proyectos	Escalar oportunidad
Seleccionar un facilitador para incrementar las chances de aprobar una certificación internacional	Mejorar probabilidad
Tercerizar una actividad riesgosa a otra empresa	Transferir
Unión transitoria con otra empresas para aprovechar sinergias y especialización	Compartir

**Efectos de cada estrategia**

Riesgos (-) / Amenazas			Riesgos (+) / Oportunidades		
Estrategia	Probabilidad	Impacto	Estrategia	Probabilidad	Impacto
Escalar	=	=	Escalar	=	=
Evitar	0%	=	Explotar	100%	=
Transferir	=	↓	Compartir	↑	↓
Mitigar	↓	↓	Mejorar	↑	↑
Aceptar	=	=	Aceptar	=	=

- **Análisis de alternativas:** evaluar cuál es la estrategia más apropiada para cada riesgo. Se podrían tomar **decisiones multi-criterio** para seleccionar una estrategia considerando diferentes factores tales como: costo de la respuesta, efectividad de la respuesta, disponibilidad de recursos, urgencia, impacto del riesgo, riesgos secundarios derivados de la respuesta, etc.
- **Análisis costo-beneficio:** comparar el valor del impacto que se obtendrá con la estrategia de respuesta versus el costo de implementarla.

¿Qué obtenemos al final del proceso?

➤ **Solicitudes de cambio**

- **Registro de riesgos actualizado:** estrategias y acciones para cada riesgo, dueño del riesgo, síntomas, señales de alarma y disparadores del riesgo, riesgos residuales, riesgos secundarios, reservas para contingencias.

🗑 *Síntomas o señal de advertencia: evento que indica alguna dificultad en el proyecto. Ejemplo, retrasos.*

🗑 *Disparadores: cuando las variables superan el nivel aceptable (umbral), se implementan los planes de respuesta al riesgo para aliviar el impacto. Por ejemplo, si el índice de desempeño del cronograma es inferior a 0,8 se decide hacer una ejecución rápida.*

🗑 *Riesgo residual: subsiste después de haber implementado la respuesta. Debe ser aceptado y administrado para verificar que se mantenga dentro de límites aceptables para el proyecto.*

🗑 *Riesgo secundario: es el que se origina como consecuencia directa de la implementación de respuestas a otros riesgos.*

 **Ejercicio 11.11 – Plan de respuesta al riesgo**

Nuestro equipo está actualmente trabajando en un proyecto de construcción y venta de viviendas. El costo estimado de este proyecto asciende a \$20 millones. Este proyecto involucra importantes riesgos, pues es necesario coordinar una gran cantidad de personas y recursos materiales. Al día de la fecha hemos identificado 9 riesgos, a los cuales deseamos dar la respuesta más adecuada.

Los criterios de puntuación de riesgos para la probabilidad e impacto son los siguientes: Muy bajo (1), Bajo (2), Medio (3), Alto (4), Muy alto (5).

Riesgo identificado	Probabilidad	.....	Impacto	.....	Puntaje
Insuficiente tiempo para obras	Baja		Medio		
Accidente de trabajo	Media		Muy alto		
Tormentas	Baja		Muy alto		
Baja calidad de materiales	Alta		Medio		
Ventas insuficientes	Media		Medio		
Materiales no entregados a tiempo	Alta		Medio		
Falta de consenso en el diseño	Alta		Baja		
Fallas de construcción	Muy baja		Alto		
Falta de financiamiento	Alta		Muy alto		

a) *Priorice los riesgos de acuerdo a su probabilidad e impacto.*

La empresa ha definido la siguiente política para la selección de estrategias:

Puntaje del riesgo	Estrategia
16-25	Evitar
11-15	Transferir (si fuera posible)
6-10	Mitigar
3-5	Aceptar activamente
1-2	Aceptar pasivamente

b) *Completa el siguiente cuadro para armar un plan de respuesta:*

Riesgo	Estrategia	Acción requerida	Dueño
Fallas de construcción			
Insuficiente tiempo para obras			
Falta de consenso en el diseño final			
Ventas insuficientes			
Aluviones			
Baja calidad de materiales			
Materiales no entregados a tiempo			
Accidente de trabajo			
Falta de financiamiento			

Llega el momento de crear un plan de respuesta para aquellos riesgos residuales. En este caso particular debes crear un plan de respuesta que atienda el riesgo asociado a la entrega tardía de materiales para la obra.

c) *Fase de prevención: ¿Qué actividades planificaría para prevenir la entrega tardía de materiales?:*

A pesar de este plan de prevención se podrían producir demoras con la entrega de materiales. Por lo tanto, será necesario poner en marcha el plan de respuesta para la mitigación del riesgo.

d) *¿Qué acciones podría llevar a cabo para implementar el plan de respuesta al riesgo?*



Dedica 20 minutos a resolver el ejercicio.

**Respuesta ejercicio 11.11**

a) Priorización de riesgos

Riesgo identificado	Probabilidad	.....	Impacto	.....	Puntaje
1º Falta de financiamiento	Alta	4	Muy alto	5	20
2º Accidente de trabajo	Media	3	Muy alto	5	15
3º Baja calidad de materiales	Alta	4	Medio	3	12
3º Materiales no entregados a tiempo	Alta	4	Medio	3	12
4º Tormentas	Baja	2	Muy alto	5	10
5º Ventas insuficientes	Media	3	Medio	3	9
6º Falta de consenso en el diseño	Alta	4	Baja	2	8
7º Insuficiente tiempo para obras	Baja	2	Medio	3	6
8º Fallas de construcción	Muy baja	1	Alto	4	4

b) Plan de respuesta al riesgo

Riesgo	Estrategia	Acción requerida	Responsable
Fallas de construcción	aceptar		
Insuficiente tiempo para obras	reducir		
Falta de consenso en el diseño final	reducir		
Ventas insuficientes	reducir	cambiar plan	Gte. comercial
Aluviones	reducir	colocar muros	DP
Baja calidad de materiales	transferir	contrato con multa	Gte. contratos
Materiales no entregados a tiempo	transferir	contrato con multa	Gte. contratos
Accidente de trabajo	transferir	contratar seguro	Gte. contratos
Falta de financiamiento	evitar	buscar otras fuentes	DP

*👉 Primero debes completar las acciones para los riesgos prioritarios. En esa tabla había que comenzar con la falta de financiamiento, luego los accidentes de trabajo y así sucesivamente. A veces no se justifica dedicar tiempo en acciones de riesgos no prioritarios, por eso quedaron algunas acciones en blanco.*

c) Acciones adicionales de prevención

1. Selección de dos o más proveedores de materiales por cada rubro.
2. Comunicación fluida con proveedores y seguimiento periódico.
3. Contrato de suministro con penas por incumplimiento.
4. Crear una reserva para contingencias de costos (stock adicional)

d) Ejecución del plan de respuesta

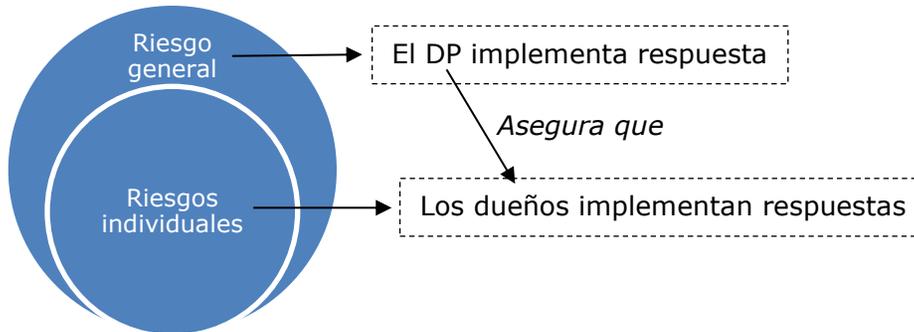
1. Pedido a otro proveedor de la lista autorizada
2. Resignación temporaria de tareas al incumplidor
3. Utilizar el stock de depósitos reservado para contingencias

*Resumiendo*

↓ Registro de riesgos	↗ Estrategias	↖ Plan de respuesta
-----------------------	---------------	---------------------

## Implementar respuestas a los riesgos

El DP implementa respuestas al riesgo general y asegura que los dueños de cada riesgo implementen las acciones del plan de respuesta a los riesgos.



¿Qué necesitamos para empezar a implementar la respuesta a los riesgos?

- ↓ Planes: gestión de riesgos
- ↓ Documentos: registro de riesgos ([respuestas al riesgo y dueños](#)), informe de riesgos, lecciones aprendidas.

¿Qué herramientas podemos utilizar?

- **Influenciar**: el DP debe influir sobre los dueños de cada riesgo para que ejecuten las respuestas.

*⚠ Influenciar suele ser más complicado cuando trabajamos con dueños externos al proyecto.*

- **Software (PMIS)**: se pueden utilizar software para integrar los planes y respuestas junto con el resto de las actividades y planes del proyecto (ej. alcance, tiempo y costo).

¿Qué obtenemos al final del proceso?

- **Solicitudes de cambio**

### Resumiendo

↓ Plan respuesta al riesgo	➤ Influenciar	➤ Respuestas implementadas
↓ Dueños del riesgo		

## Monitorear los riesgos

Durante el proceso de monitoreo de los riesgos, se recopila información y se documentan cambios del estado de los riesgos a través del tiempo. Este seguimiento brinda información actualizada acerca del estado de cada riesgo y permite identificar riesgos nuevos, vigilar el estado de los riesgos residuales y secundarios, y supervisar los cambios en el perfil de riesgos debido a factores exógenos o endógenos.

 *El DP debería comenzar monitoreando los riesgos prioritarios.*

Algunas preguntas que deberían responderse durante el monitoreo son:

- ✓ ¿Los procesos y respuestas a los riesgos han sido efectivas?
- ✓ ¿Los riesgos identificados han cambiado su probabilidad de ocurrencia, impacto, urgencia u otros factores?
- ✓ ¿Siguen siendo válidas las estrategias de respuesta planificadas?
- ✓ ¿Han aparecido nuevos riesgos?
- ✓ ¿Las reservas para contingencias necesitan alguna modificación?

¿Qué necesitamos para empezar a monitorear los riesgos?

- ↓ Plan de gestión de riesgos
- ↓ Documentos: registro de riesgos, [informe de riesgos](#), registro de incidentes, lecciones aprendidas, etc.
- ↓ Datos de desempeño del trabajo: riesgos acontecidos, estado de respuestas implementadas, estado de riesgos (activo / cerrado), etc.
- ↓ Informes de desempeño del trabajo: análisis de la variación, valor ganado, proyecciones, etc.

¿Qué herramientas podemos utilizar?

- **Análisis del desempeño técnico:** comparar los datos técnicos del proyecto con el plan original. Por ejemplo, cantidad de defectos, capacidad de almacenamiento, tiempo de procesamiento, etc. Las desviaciones entre los datos y el plan servirán de señal de advertencia para detectar riesgos potenciales.
- **Análisis de reserva:** comparar la reserva que está quedando en relación a los riesgos restantes. ¿La reserva restante es suficiente?
- **Auditorias:** evaluar la efectividad de los procesos de gestión de riesgos y las respuestas implementadas a cada riesgo.
- **Reuniones de revisión de riesgos:** actualizar el estado de los riesgos identificados e identificar nuevos riesgos.



¿Qué es lo más importante en una reunión de proyecto?

Lo más importante en una reunión de estado del proyecto es identificar y analizar los riesgos.

¿Qué obtenemos al final del proceso?

- ↓ **Información de desempeño del trabajo:** reporte que incluye riesgos ocurridos vs estimados, efectividad de los procesos de gestión de riesgos, identificación de nuevos riesgos, etc.

**?** *¿Qué hay que hacer con los riesgos no prioritarios o no críticos?*

Colocarlos en la lista de observación y monitorearlos en forma periódica.

- ↓ **Solicitudes de cambio**

*Resumiendo*

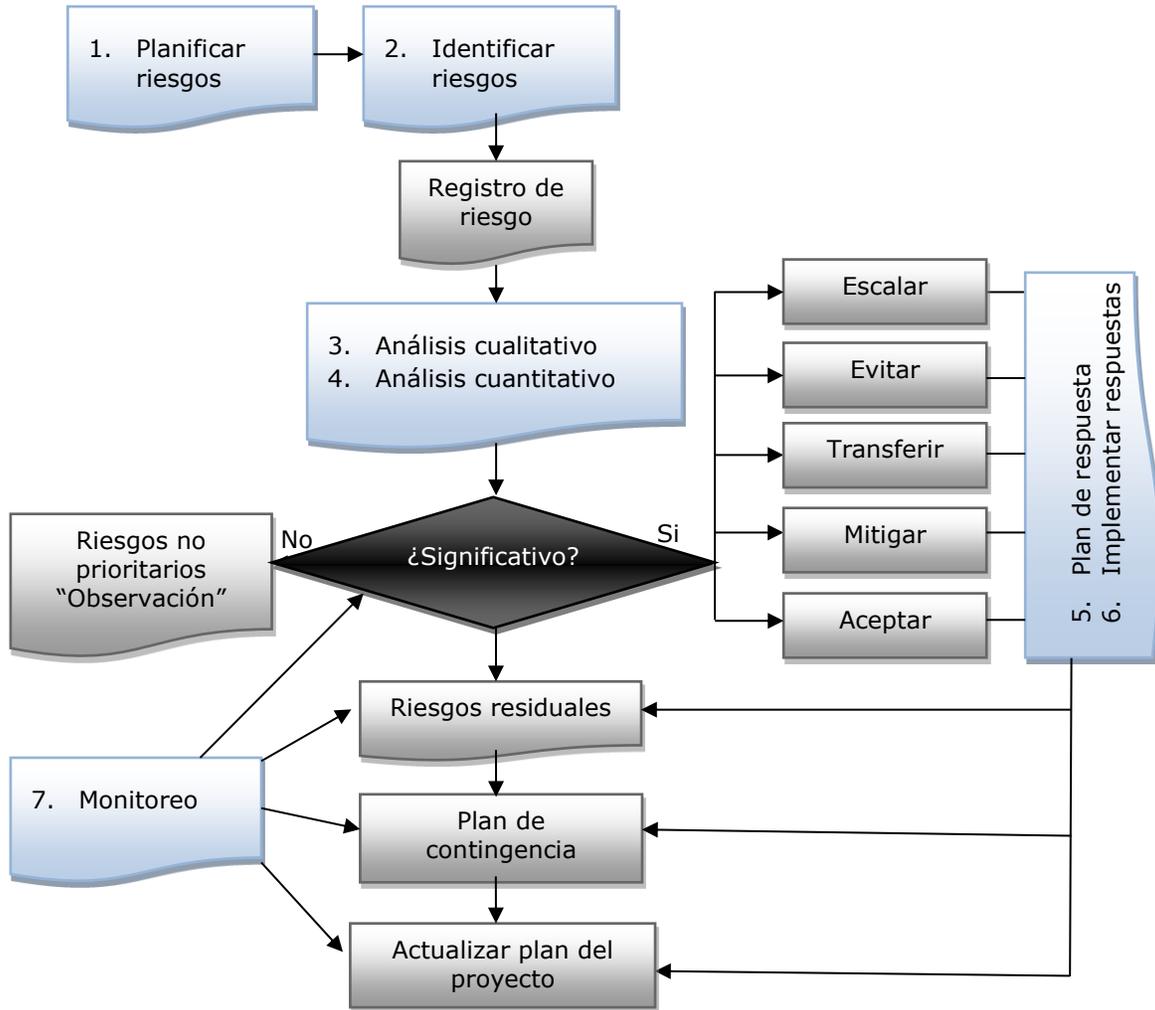
↓ Registro de riesgos	↗ Auditorias	↗ Información de desempeño
↓ Informe de riesgos		



## Resumiendo la gestión de los riesgos

En el gráfico a continuación se resumen las principales entradas, salidas e interrelaciones de los procesos de gestión de los riesgos.

### Integrando la gestión de los riesgos



**Examen 11 – Riesgos****Cantidad de preguntas:** 20**Tiempo para responder:** 24 minutos**Puntaje para aprobar:** 75% (15 respuestas correctas)

1. En un proyecto de construcción de viviendas se aplica la simulación de Monte Carlo para estimar la duración más probable del proyecto. Luego de realizar 1.000 iteraciones se calcula el índice de criticidad de ese proyecto. ¿Qué información agrega al proyecto el índice de criticidad?
  - A. La duración más probable del proyecto en un rango de dos desviaciones estándar
  - B. El porcentaje de veces que un sendero está sobre la ruta crítica
  - C. El porcentaje de tiempo que una actividad estará demorada
  - D. El valor esperado del proyecto
2. Usted y su equipo de proyecto están finalizando la planificación de la respuesta a los riesgos de un proyecto para la apertura de 30 nuevas oficinas de una multinacional alrededor del mundo. Una de las salidas de este proceso será:
  - A. Riesgos secundarios actualizados
  - B. Riesgos identificados
  - C. Lista de riesgos prioritarios
  - D. Análisis de reserva
3. Tu empresa está evaluando tres proyectos de inversión mutuamente excluyentes entre sí. El proyecto A tiene un 50% de probabilidad de ganar \$50.000 y un 50% de probabilidad de perder \$ 10.000. El Proyecto B tiene un 30% de probabilidad de ganar \$40.000 y un 70% de probabilidad de ganar \$10.000. El proyecto C tiene un 60% de probabilidad de ganar \$50.000 y un 40% de probabilidad de perder \$15.000. Con base en el valor monetario esperado, ¿Cuál proyecto deberías seleccionar?
  - A. Proyecto A
  - B. Proyecto B
  - C. Proyecto C
  - D. Ninguno
4. El equipo de dirección del proyecto está planificando los planes de respuesta al riesgo de un proyecto que ya está en ejecución. Para ello podrá implementar distintas estrategias según la particularidad de cada riesgo. Los siguientes ítems son estrategias para responder al riesgo, a EXCEPCIÓN de:
  - A. Reservas para contingencias
  - B. Explotar
  - C. Compartir
  - D. Aceptar
5. En su proyecto están analizando riesgos de la RBS mediante simulaciones arrojando dados para representar escenarios. Si arroja un dado 2 veces, ¿Qué probabilidad existe de obtener sólo una vez el número 3?
  - A. 1/6
  - B. 2/6
  - C. 10/36
  - D. 1/36
6. Estás trabajando como director de un proyecto para la construcción de una mina de diamantes de una envergadura que nunca ha sido realizada antes. El costo del

- proyecto estimado asciende a \$2.300 millones y vas a utilizar a 5 contratistas. La tasa interna de retorno es del 45% anual con un período de recupero de la inversión de 6 años. Una vez que comience la ejecución del proyecto, no podrá cancelarse por motivos económicos ya que los costos hundidos representan un 85% de la inversión inicial. ¿Qué es lo primero que deberías realizar en este proyecto?
- A. Analizar cuidadosamente todas las propuestas de los contratistas
  - B. Identificar los riesgos
  - C. Calcular el valor actual neto a nivel de factibilidad
  - D. Establecer un plan de respuesta al riesgo
7. Una compañía financiera emite 500 tarjetas de crédito por día. Hoy el sistema falló y no se pudieron emitir las tarjetas solicitadas por los clientes como es habitual. La señal de advertencia fue detectada y el inconveniente superó el nivel crítico de acción. Se ejecutó el plan de respuesta al riesgo, pero la respuesta implementada no solucionó el problema. ¿Qué es lo primero que debería hacer en esta situación?
- A. Corregir la señal de advertencia para que informe con mayor anticipación
  - B. Determinar por qué ocurrió el problema
  - C. Arreglar el problema
  - D. Ajustar el plan de respuesta al riesgo
8. Durante el proceso de análisis cuantitativo del riesgo de un proyecto para abrir un invernadero de flores, se están utilizando las siguientes herramientas, a EXCEPCIÓN de:
- A. Entrevistas
  - B. Árbol de decisión
  - C. Evaluación de la calidad de los datos
  - D. Valor monetario esperado
9. En el proceso de identificación de riesgos de un proyecto que elaborará microchips para la transmisión de televisión digital, el equipo de trabajo del proyecto ha determinado que existen riesgos que probablemente ocurran y que no han sido identificados. Sin embargo, según las lecciones aprendidas de proyectos similares realizados por la empresa en el pasado, la historia indica que siempre ocurren riesgos imprevistos. Por tal motivo, el director del proyecto ha decidido agregar una \_\_\_\_\_ sobre la línea base de costos para determinar el presupuesto final.
- A. Cuenta de control
  - B. Reserva para contingencias
  - C. Señal de advertencia para los excesos de costos
  - D. Reserva de gestión
10. El director de proyecto y su equipo acaban de finalizar el plan de respuesta al riesgo para un proyecto de telecomunicaciones de \$120 millones. ¿Qué es lo próximo que seguramente ocurrirá en este proyecto?
- A. Determinar los riesgos que requieren un trato urgente
  - B. Modificar paquetes de trabajo en la estructura de desglose del trabajo
  - C. Estimar la probabilidad que el proyecto cumpla con los plazos
  - D. Analizar las listas de control

11. El proyecto de construcción del dique de contención del río está programado para que termine dentro de cinco meses. La empresa subcontratista ha informado que posiblemente detengan las obras durante el mes próximo para dar un descanso a sus trabajadores. Si esto ocurriese, el patrocinador contratará a otra empresa para que trabaje durante ese mes en algunas tareas secundarias a los fines de no retrasar tanto la finalización del proyecto. Estas tareas secundarias estaban planificadas para el último mes, pero podrían llevarse a cabo en cualquier momento a partir de ahora. Por su parte, el comprador no tiene control sobre la empresa subcontratista que pretende frenar las obras. ¿Qué tipo de respuesta al riesgo ha planificado el Patrocinador?
- A. Mitigar la probabilidad de ocurrencia
  - B. Transferir el riesgo a la nueva empresa
  - C. Aceptar activamente el riesgo
  - D. Mitigar el impacto
12. El director del proyecto está utilizando un árbol de decisión para determinar qué tipo de tractor es preferible comprar para el proyecto agrícola. El tractor A tiene un precio de \$10.000 y un 30% de probabilidad de rotura. En caso de rotura el arreglo del tractor A asciende a \$4.000. Por su parte el tractor B tiene un valor de \$12.000 y un 5% de probabilidad de rotura. En caso que se rompa el tractor B, su costo de reparación sería de \$1.000. ¿Qué tractor le conviene comprar?
- A. Tractor A
  - B. Tractor B
  - C. Es lo mismo comprar A o B
  - D. Falta información para completar el árbol de decisión
13. En un proyecto para el diseño de un auto deportivo, el equipo de proyecto ha identificado un riesgo en relación al airbag. Se estima que el lugar donde se quiere instalar el airbag no es apropiado, porque existe la probabilidad de que al dispararse el airbag en un accidente, la presión de la bolsa lastime al conductor. Por tal motivo, el equipo de proyecto decide modificar el diseño del automóvil para colocar el airbag en un lugar más seguro que no podrá dañar al conductor. Este cambio de diseño implica varios costos adicionales al proyecto que no podrán agregarse al precio de mercado del producto. La técnica empleada para gestionar este riesgo del proyecto se denomina:
- A. Evitar
  - B. Aceptación activa
  - C. Mitigar
  - D. Transferir
14. En una estación de servicios que comercializa bio-combustibles, el listado de riesgos se obtiene principalmente durante \_\_\_\_\_:
- A. Análisis cuantitativo e identificación de riesgos
  - B. Identificación, análisis cualitativo y análisis cuantitativo de riesgos
  - C. Análisis cualitativo y monitoreo de riesgos
  - D. Identificación y monitoreo de riesgos

15. Eres el director de un proyecto de fabricación de una bomba a pistones con una potencia adecuada, realizada a medida del cliente. Junto al equipo del proyecto, han determinado qué se hará en caso que sucedan eventos inciertos y quién será el dueño de cada riesgo. ¿Qué se acaba de realizar en este proyecto?
- A. Análisis cuantitativo del riesgo
  - B. Planificación de la respuesta al riesgo
  - C. Identificación del riesgo
  - D. Análisis cualitativo del riesgo

16. Un riesgo potencial tendrá un impacto negativo de \$1000 sobre el proyecto en caso que ocurra. Existen diferentes estrategias, no excluyentes entre sí, que permitirán disminuir el monto de ese impacto. En la tabla a continuación se presentan cinco estrategias posibles para reducir el impacto. Si su patrocinador le aprueba hasta \$180 para reducir el impacto lo máximo posible, ¿Cuál sería la mejor estrategia?

Estrategia	Reducción en impacto (\$)	Costo (\$)
A	100	50
B	300	180
C	50	20
D	200	90
E	150	180

- A. Estrategia B
  - B. Estrategia C
  - C. Estrategias A, C y D
  - D. Estrategias B y D
17. Jorge Gambling, con autoridad limitada para gestionar riesgos externos, está dirigiendo el proyecto de construcción del Casino más grande de Asia. Este proyecto enfrenta riesgos de alto impacto y forma parte del Portafolio de una empresa internacional. Los miembros del equipo le comunican a Jorge que es probable que ocurra un cambio de legislación que prohibirá la instalación de Casinos en esa región. ¿Cuál sería la mejor estrategia para dar respuesta a este riesgo?
- A. Escalar
  - B. Evitar
  - C. Mitigar
  - D. Aceptar
18. Un país ha decidido dejar de pertenecer a la Unión Europea, lo que afectará un proyecto de transporte que usted está dirigiendo. Para identificar los riesgos que impactarán a este proyecto, los miembros de su equipo le han entregado listas de ideas rápidas con categorías de riesgos PESTLE y TECOP. ¿Cuál de las siguientes categorías aparece en ambas listas?
- A. Económico
  - B. Ambiental
  - C. Comercial
  - D. Incertidumbre

19. Robert Linked es el director de un proyecto para el rediseño de una de las redes sociales más populares del mercado. Como la red tiene interesados a nivel global, antes de implementar cualquier tipo de mejora en el nuevo diseño, los miembros de la comunidad internacional deben aceptar esas mejoras. Robert está utilizando un diagrama para analizar de manera cualitativa la probabilidad, el impacto y la urgencia de los riesgos identificados, con el objeto de poder definir prioridades. ¿Qué herramienta podría estar utilizando Robert?
- A. Matriz probabilidad e impacto
  - B. Listas rápidas de ideas VUCA
  - C. Estructura de desglose de los riesgos
  - D. Diagrama de Burbujas
20. Usted está trabajando en un proyecto de desarrollo de software que utiliza metodologías ágiles gestionando los riesgos en cada iteración del proyecto. Los riesgos se han agrupado en cuatro categorías: técnicos, de gestión, comercial y externos. Dentro de los riesgos técnicos está muy preocupado por los riesgos no eventuales, que podrían ocasionar retrasos significativos en el proyecto. ¿Qué características tienen estos riesgos no eventuales?
- A. Perjudican la calidad del software que se está desarrollando
  - B. Afectan los recursos del proyecto
  - C. Presentan una complejidad excesiva
  - D. Tienen gran variabilidad o son ambiguos



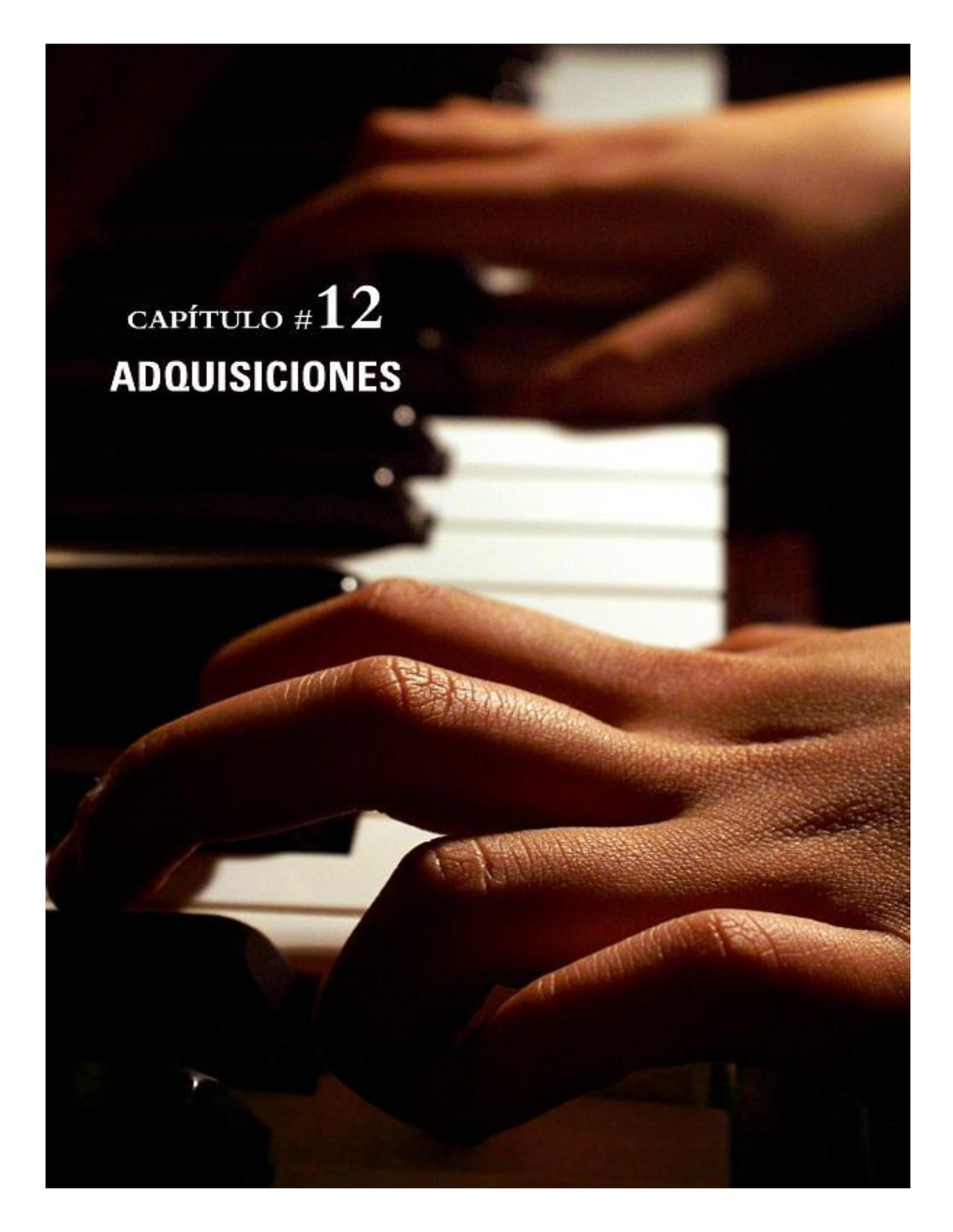
## Lecciones aprendidas

- ✓ Aceptar
- ✓ Análisis de reserva
- ✓ Apetito por el riesgo
- ✓ Árbol de decisión
- ✓ Categorías de riesgo
- ✓ Compartir
- ✓ Disparadores de riesgo
- ✓ Escalar
- ✓ Estrategias de respuesta al riesgo
- ✓ Evitar
- ✓ Explotar
- ✓ Incertidumbre
- ✓ Matriz probabilidad impacto
- ✓ Mejorar
- ✓ Mitigar
- ✓ Monte Carlo
- ✓ Dueño o propietario del riesgo
- ✓ Registro de riesgos
- ✓ Reservas de gestión
- ✓ Reservas para contingencias
- ✓ Riesgos residuales
- ✓ Riesgos secundarios
- ✓ Transferir
- ✓ Valor monetario esperado



Plantilla  
Riesgo





CAPÍTULO #12  
**ADQUISICIONES**

## Capítulo 12 - ADQUISICIONES



*A veces, cuesta mucho más eliminar un sólo defecto que adquirir cien virtudes.*

Jean de la Bruyere (1645-1696). Escritor francés.

Durante la gestión de las adquisiciones se desarrollarán y gestionarán las contrataciones para comprar los bienes y servicios que necesita el proyecto.

*✂ El DP no debe ser un experto en contrataciones y adquisiciones, pero si no maneja los conceptos básicos en esta materia, pondrá en riesgo el éxito del proyecto.*

En grandes proyectos u organizaciones, por lo general el DP no es quién firma los contratos, ya que éstos pertenecen al departamento de contrataciones (o legal) de la organización. Sin embargo, el DP debe asegurar de manera proactiva la firma de un buen contrato con los proveedores para disminuir los riesgos antes que comience la ejecución del proyecto.

El término adquisición es sinónimo de comprar y podría no ser una correcta traducción al español del término en inglés "procurement". Procurement incluye no sólo las compras externas, sino también el aprovisionamiento de insumos internos del proyecto. Por lo tanto, el término adquisiciones en este capítulo también podemos interpretarlo como "abastecimiento" o "aprovisionamiento".

Utilizaremos la palabra "vendedor" para quienes proveen bienes y servicios al proyecto, o sea, los proveedores y contratistas externos al proyecto. Mientras que "comprador" serán los miembros del equipo que adquieren los bienes y servicios que necesita el proyecto.



Al finalizar el capítulo habrás aprendido los siguientes conceptos:

- ✓ Procesos de las adquisiciones
- ✓ Planificar las adquisiciones
- ✓ Hacer o comprar
- ✓ Tipos de contratos
- ✓ Efectuar las adquisiciones
- ✓ Controlar y cerrar las adquisiciones

**Procesos de gestión de las adquisiciones** <sup>27</sup>

Los principales **roles del DP** en la gestión de las adquisiciones son:

- ✓ Colaborar en la adecuación del contrato a las necesidades del proyecto
- ✓ Asegurar que el contrato incluya todos los requisitos del alcance
- ✓ Incluir el plazo de contratación en el cronograma del proyecto
- ✓ Incorporar acciones de mitigación de riesgos en el contrato
- ✓ Comprender todos los términos del contrato
- ✓ Negociar el contrato para cuidar la relación con el vendedor (win-win)
- ✓ Administrar el contrato y sus cambios

 *El DP debería ser asignado antes de la firma de los contratos para disminuir los riesgos del proyecto.*

En las siguientes secciones vamos a desarrollar los procesos de la gestión de las adquisiciones que se distribuyen entre los grupos de procesos de "planificación", "ejecución" y "control" como se presenta a continuación.

**Procesos de adquisiciones**

Inicio	Planificación	Ejecución	Control	Cierre
	Planificar adquisiciones	Efectuar adquisiciones	Controlar adquisiciones	

Los tres procesos de la gestión de las adquisiciones son:

1. **Planificar la gestión de las adquisiciones:** ¿Qué comprar?, ¿Cuándo comprar?, ¿Cómo será el proceso para adquirir bienes y servicios?, ¿Cómo se realizará el seguimiento de los contratos? Documentar los requisitos de la adquisición e identificar a los vendedores potenciales.
2. **Efectuar las adquisiciones:** contactarse con los vendedores para obtener propuestas y presupuestos, revisar las propuestas, seleccionar los vendedores, negociar y adjudicar los contratos.
3. **Controlar las adquisiciones:** gestionar las relaciones con los proveedores, monitorear los contratos, gestionar los cambios y cerrar las contrataciones.



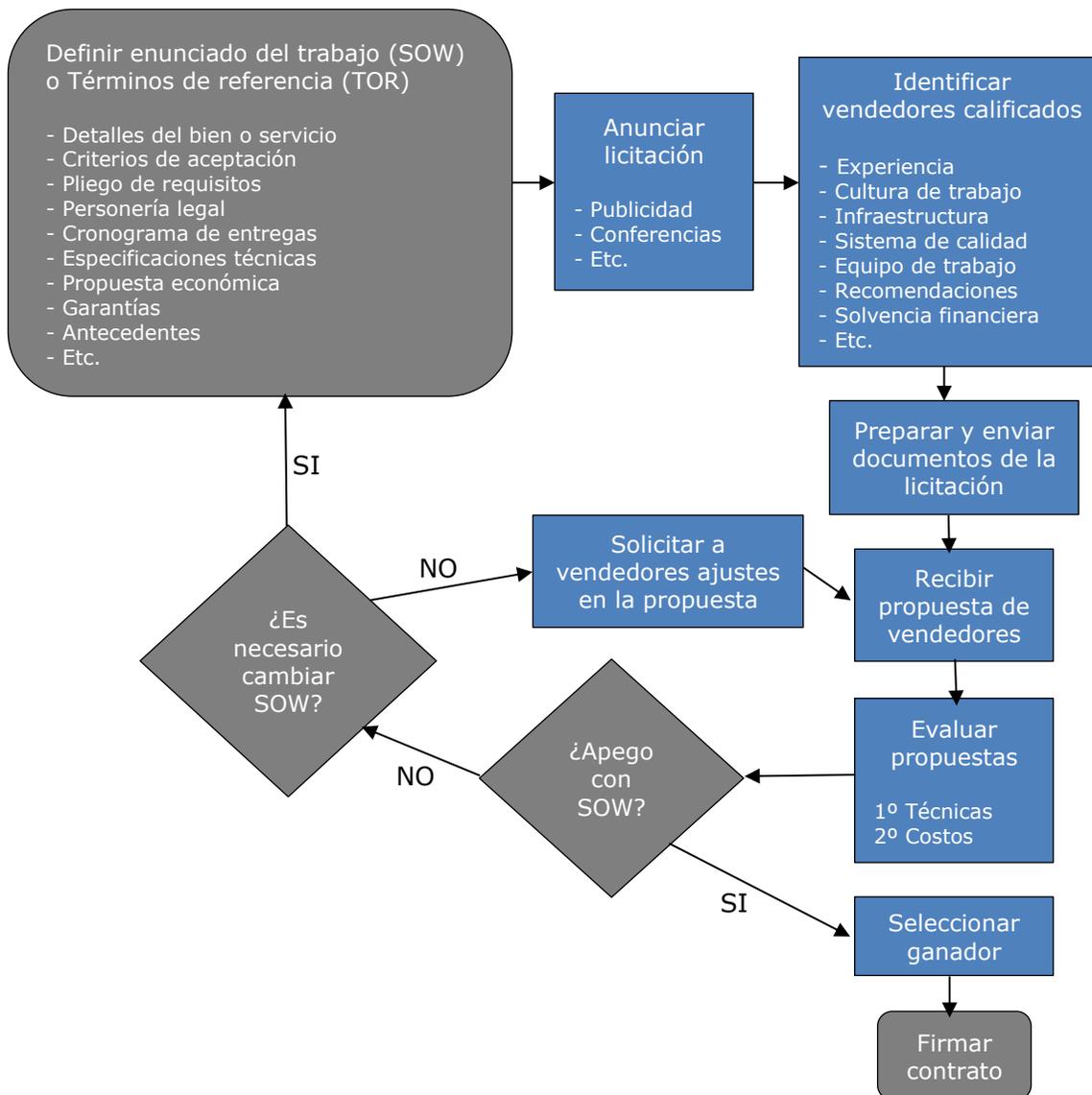
<sup>27</sup> Project Management Institute, A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Sixth Edition, Project Management Institute, Inc., 2017.

## Planificar las adquisiciones

Durante la planificación de las adquisiciones se determina qué bienes y servicios deberán adquirirse fuera de la organización y cuáles podrán ser provistos internamente por el equipo de proyecto. Además, se analiza cuál es el tipo de contrato más conveniente para cada caso en particular, se prepara toda la documentación necesaria para realizar los pedidos de propuestas y presupuestos y se dejan establecidos los criterios que se utilizarán para la selección de los vendedores.

Cada organización suele tener sus propias políticas, procedimientos y procesos para llevar a cabo las contrataciones. A continuación se presenta un ejemplo que se podría utilizar para planificar las adquisiciones.

### Pasos para gestionar adquisiciones



¿Qué necesitamos para empezar a planificar las adquisiciones?

- ↓ Acta de constitución: objetivos, descripción del proyecto, hitos, presupuesto preliminar.
- ↓ Caso de negocios y plan de beneficios
- ↓ Planes: línea base del alcance, gestión del alcance, recursos y calidad.
- ↓ Documentos: **requisitos** y su trazabilidad, hitos, recursos, asignación del equipo, riesgos, interesados.
- ↓ **Listas de vendedores pre-aprobados**: proveedores que ya han sido pre-calificados por la organización para participar como proveedores de bienes y servicios.
- ↓ **Políticas de adquisición**: ¿Cuáles son las políticas y procedimientos de la organización para poder comprar bienes y servicios? Por ejemplo: evaluar un mínimo de tres propuestas para adquirir bienes o servicios que superen \$X; o realizar compras directas sin licitación cuando sean montos inferiores a \$X.
- ↓ **Tipos de contratos**. Los tres contratos más utilizados son:
  - **Precio fijo o suma global** (FP: fixed price)
    - Precio fijo cerrado (**FFP**: firm fixed price)
    - Precio fijo + honorarios con incentivos (**FPIF**: fixed price incentive fee)
    - Precio fijo + ajustes económicos de precio (**FPEPA**: fixed price with economic price adjustment)
  - **Costos reembolsables** (CR: cost reimbursable)
    - Costo + honorarios fijos (**CPFF**: cost plus fixed fee)
    - Costo + honorarios con incentivos (**CPIF**: cost plus incentive fee)
    - Costo + honorarios por cumplimiento de objetivos (**CPAF**: cost plus award fee)
    - Costo + % del costo
  - **Por Tiempo y Materiales** (T&M: time and materials)
    - Tienen un componente variable (ej. cantidad de horas) + un componente fijo (ej. precio de la hora)

 *El tipo de contrato que se elija determinará los riesgos tanto para el comprador como para el vendedor.*



**Tipos de contratos**

Contrato	Siglas	Ejemplo	
Precio fijo	Cerrado	FFP	Comprar hierro por \$150 el kilo.
	+ Incentivo	FPIF	Pagar \$10.000 por el estudio de mercado más \$100 por cada día de adelanto en la entrega en relación a la línea base.
	+ Ajuste	FPEPA	Pagar \$2 millones por el edificio llave en mano más un ajuste inflacionario según el índice de precios de la construcción.
Reembolso	+ Honorario	CPFF	Re-integrar todos los gastos de una obra al contratista más un honorario de \$3.000 por cada semana de trabajo.
	+ Incentivo	CPIF	Re-integrar todos los gastos de la construcción de una carretera, más un adicional del 50% sobre el ahorro de costos que consiga el contratista en relación a la línea base. El incentivo se basa en criterios objetivos (ahorro de costos, entrega temprana, etc.)
	+ Premio	CPAF	Re-integrar todas las horas de trabajo invertidas para el desarrollo de un software más un premio de \$1000 en caso que el entregable final satisfaga las expectativas del cliente. El premio se basa en criterios subjetivos y no podrá tener reclamos legales por parte del vendedor.
Tiempo y materiales	T&M	Pagar \$1000 por metro de perforación para un pozo de agua. Al desconocer la profundidad a la que se podría encontrar agua en las napas subterráneas, el precio final a pagar dependerá de los metros perforados.	



¿Cuál es el contrato más riesgoso?

- A. Costo más porcentaje del costo
- B. Costo más honorario fijo
- C. Tiempo y Materiales
- D. Precio Fijo



Piensa 1 minuto la respuesta antes de seguir leyendo.



 **Ejercicio 12.1 – Tipos de contratos**

En la Tabla a continuación seleccione el tipo de contrato más conveniente.

Opciones:

- ✓ Precio Fijo
- ✓ Reembolso de costos
- ✓ Por tiempo y materiales

Situación	Contrato
El trabajo debe comenzar lo antes posible y el alcance definitivo del proyecto no está terminado.	
Comprar 10.000 kilos de soja.	
Contratar los servicios de una consultora para disminuir los riesgos del proyecto.	
Un proyecto con ciclos adaptativos tiene cambios en el alcance y los precios de mercado son transparentes.	
El alcance está definido y no tienes tiempo para controlar los gastos del vendedor.	

 Dedicar 2 minutos a resolver el ejercicio.

 **Ejercicio 12.2 – Contratos**

Conteste las próximas 2 preguntas

**?** a) *En un contrato de reembolso de costos, se estima un costo de \$200.000 y un honorario de \$30.000. Si el vendedor gasta menos, el ahorro se repartirá en un 50% para cada uno. Si el costo final es de \$160.000, ¿Cuánto terminará pagando el comprador?*

- A. \$160.000
- B. \$190.000
- C. \$200.000
- D. \$210.000

**?** b) *¿Qué tipo de contrato (Precio fijo, Costos reembolsables, Tiempo y materiales) sería mejor en cada tipo de documentos de las licitaciones?*

- A. Invitación a la Licitación (IFB: invitation for bid)
- B. Solicitud de cotización (RFQ: request for quotation)
- C. Solicitud de Propuesta (RFP: request for proposal)

 Dedicar 3 minutos a resolver ambas preguntas.

### ❖ Respuesta ejercicio 12.1

Situación	Contrato
El trabajo debe comenzar lo antes posible y el alcance definitivo del proyecto no está terminado.	Tiempo y materiales o Reembolso de costos
Comprar 10.000 kilos de soja.	Precio Fijo
Contratar los servicios de una consultora para disminuir los riesgos del proyecto.	Tiempo y materiales
Un proyecto con ciclos adaptativos tiene cambios en el alcance y los precios de mercado son transparentes.	Reembolso de costos
El alcance está definido y no tienes tiempo para controlar los gastos del vendedor.	Precio Fijo

### ❖ Respuesta ejercicio 12.2

a) Respuesta: D

$$\$160.000 + \$30.000 + 50\% \times \$40.000 = \$210.000$$

Este sería un ejemplo de un contrato de reembolso de costos más un incentivo.

b)

Licitación: los contratos de precio fijo suelen ser los más utilizados

Presupuesto: los contratos por tiempo y materiales, o de precio fijo, serían los más recomendados.

Propuesta: si el alcance no está bien definido en los pliegos, el contrato de costos reembolsables sería el más recomendado.

 *Carta de intención: No es un contrato. Indica la intención del comprador de adquirir un bien o servicio a un vendedor.*



¿Qué herramientas podemos utilizar?

- **Investigación de mercado:** examinar las capacidades de la industria para proveer de los bienes y servicios que necesita el proyecto.
- **Análisis de hacer o comprar:** evaluar si es conveniente producir algún insumo del proyecto dentro de la organización o comprarlo fuera del proyecto.

Ejemplo de factores que influyen para:	
<i>Producción propia</i>	<i>Comprar</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Falta de calidad o confiabilidad en los proveedores</li> <li>▪ Know-how o experiencia para la producción del insumo</li> <li>▪ Mantener un nivel mínimo de utilización de la planta</li> <li>▪ Mantener el control sobre el proceso productivo</li> <li>▪ Evitar acceso a información confidencial a competidores</li> <li>▪ Falta de proveedores alternativos si el vendedor no cumple</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Falta de recursos disponibles para la producción propia</li> <li>▪ No ampliar planta permanente del equipo</li> <li>▪ Acceso a auditores externos objetivos</li> <li>▪ Especialización y economías de escala del proveedor</li> <li>▪ El vendedor es propietario de las licencias</li> <li>▪ Altos costos de entrada y/o salida</li> </ul>

Las decisiones de hacer o comprar, también tienen en consideración indicadores financieros como el análisis costo beneficio, tasa interna de retorno, valor actual neto, etc.

Dentro de las decisiones de comprar, también se pueden estudiar alternativas entre comprar y alquilar.

**?** *El leasing de una computadora es de \$240 mensuales incluyendo el mantenimiento. La computadora nueva cuesta \$2.000 y requiere un mantenimiento mensual de \$40. ¿Cuántos meses deben transcurrir para que sea indiferente comprar en lugar del leasing?*

- A. 5
- B. 10
- C. 15
- D. 20



Dedica 1 minutos a resolver la pregunta antes de leer la respuesta.

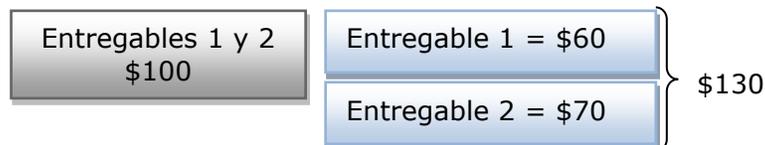
**Respuesta:**  
 (\$2.000 / ?) + \$40 mensual = \$240 mensual  
 ? = 10 meses

- **Análisis de selección de proveedores:** planificar cuáles serán los criterios de selección de vendedores. Los criterios dependerán de cada industria y proyecto en particular. Ejemplos de criterios de selección:
- ✓ **Costo:** cuando el alcance está claro y no cambiará
  - ✓ **Calificaciones:** experiencia, especialización, referencias
  - ✓ **Técnico y calidad:** calidad de la solución técnica ofrecida
  - ✓ Combinaciones de las anteriores u otros criterios

✎ *Cuando en el mercado no hay competencia para seleccionar entre varios vendedores, se puede aplicar como excepción el criterio de trabajar con un único proveedor y asumir los riesgos.*

Cuando se utilice el criterio costo para seleccionar entre proveedores se debe tener en cuenta las economías de escala de adjudicar todo el contrato a un proveedor en relación a varios proveedores. Por ejemplo, si el comprador o vendedor pueden seleccionar sólo una parte de la propuesta, se debería discriminar el precio de cada entregable de manera individual, ya que la suma de las partes podría no coincidir con todo el contrato.

### **Ejemplo de precio por toda la propuesta vs entregables parciales**



¿Qué obtenemos al final del proceso?

- **Documentación de las adquisiciones:**
- ✓ Plan de gestión de las adquisiciones
  - ✓ Estrategia de las adquisiciones
  - ✓ Documentos de las licitaciones
  - ✓ Enunciado del trabajo de las adquisiciones (S.O.W.)



- **Plan de gestión de las adquisiciones:** se define cómo se efectuarán y controlaran las adquisiciones. En ese plan se debe dar respuesta, entre otros, a los siguientes interrogantes:
- ¿Qué se produce dentro del proyecto y qué se comprará afuera?
  - ¿Cómo será la licitación? ¿Pública, privada, internacional, local?
  - ¿Qué tipos de contratos se utilizarán?
  - ¿Serán necesarias estimaciones de costo independientes para poder comparar con las propuestas de los vendedores? ¿Quién realizará esas estimaciones?
  - ¿Cómo serán los criterios de evaluación de proveedores?
  - ¿Cómo será la gestión y seguimiento de los proveedores?
  - ¿Qué restricciones y supuestos afectarán las adquisiciones?
  - ¿Cuál es el cronograma de cada entregable del contrato?
  - ¿Qué garantías existen si no se cumple el contrato?
  - ¿Cuáles son los proveedores precalificados?
  - ¿Cuáles son las métricas para evaluar a los proveedores?
  - ¿Cuáles son los roles y responsabilidades de los interesados en las adquisiciones?
  - ¿Cómo será el proceso de cierre de las contrataciones?
- **Estrategia de las adquisiciones:** definir los métodos de entrega de los bienes y servicios, formas de pago, fases de la adquisición, etc.
- ✓ **Fases de la adquisición:** definir cuáles serán las fases del contrato (ej. diseño-construcción-operación). Establecer indicadores de desempeño para cada fase, criterios para pasar de fase, cómo transferir el conocimiento entre fases, etc.
  - ✓ **Formas de pago:** precio fijo, reembolso de costo, tiempo y materiales, etc.
  - ✓ **Métodos de entrega**
    - Para servicios: con o sin subcontrataciones, unión transitoria de empresas, etc.
    - Para obras: llave en mano, diseño-construcción (DB), diseño-licitación-construcción (DBB), diseño-construcción-operación-mantenimiento (DBOM), construcción-operación-transferencia (BOT), alianza publico privada (PPP), etc. Ver descripción en tabla a continuación.



Método de entrega	Término en inglés	Descripción
Diseño construcción	<b>DB</b> Design-Build	El cliente desarrolla el diseño conceptual y luego llama a licitación (uniones transitorias, ingenieros, arquitectos, etc.) para el diseño y construcción del proyecto.
Diseño licitación construcción	<b>DBB</b> Design-Bid-Build	El cliente contrata a ingenieros/arquitectos para elaborar los documentos de la licitación y el detalle de las especificaciones técnicas (SOW). Luego se llama a licitación para construcción en base a esos términos de referencia.
Diseño construcción operación mantenimiento	<b>DBOM</b> Design-Build-Operate-Maintain	Además del diseño y construcción, el contratista se encarga de la operación y mantenimiento del proyecto una vez finalizada la obra.
Construcción operación transferencia	<b>BOT</b> Build-Operate-Transfer	El mismo contratista se encarga del diseño, construcción, operación, mantenimiento y financiamiento del proyecto. Luego de finalizado el periodo de concesión, transfiere el proyecto a su propietario.
Alianza público privada	<b>PPP</b> o 3P Public-private partnership	Acuerdo de cooperación entre un ente público (propietario) y un organismo privado que diseña, construye, financia, opera y mantiene el proyecto en nombre del propietario por cierto periodo de concesión.

➤ **Documentos de la licitación:** modelo de contratos, cronograma de entregas, documentos técnicos, garantías, pagos, inspecciones, etc.

- **Solicitud de Información** (RFI: request for information): se solicitan datos de los vendedores y del producto que ofrecen.
- **Invitación a Licitación** (IFB: invitation for a bid): se invita a los vendedores a presentar un precio general por toda la propuesta.
- **Solicitud de Cotización** (RFQ: request for quotation): invitación a los vendedores a presentar precios de cada entregable por separado.
- **Solicitud de Propuesta** (RFP: request for proposal): los oferentes presentan propuestas con soluciones técnicas junto con el presupuesto.



- **Enunciado del trabajo de las adquisiciones (SOW):** incluye el alcance detallado de los bienes o servicios que van a adquirirse con el contrato para que el vendedor evalúe si podrá realizar dicho aprovisionamiento. Por ejemplo: especificaciones técnicas, cantidades a comprar, estándares de calidad, lugar de entrega, entregables parciales, cronograma de entregas, etc. También es conocido por sus siglas en inglés **SOW** (statement of work).

✎ *SOW del proyecto: enunciado del alcance de todo el proyecto*  
 ≠ *SOW de la adquisición: sólo incluye el detalle de los bienes a adquirir con el contrato.*

- **Criterios de selección de proveedores:** seleccionar los criterios de selección y peso relativo de cada criterio que se utilizará para seleccionar entre proveedores. Por ejemplo: precio, costos de operación y mantenimiento, capacidad técnica, capacidad de gestión, respaldo financiero, referencias en proyectos similares, riesgos, disponibilidad de entregas, transferencia de conocimientos, etc.
- **Decisión de hacer o comprar:** documentación que define qué insumos del proyecto se producirán internamente y cuáles serán adquiridos a terceros.
- **Estimaciones de costos independientes:** el comprador prepara sus propias estimaciones de costo de los bienes y servicios que se van a contratar.

Si hubiera una gran variación entre la estimación de costo independiente y el valor que presente el proveedor, podría ser un indicador de riesgo. Por ejemplo, una cotización del proveedor muy inferior a la estimación independiente, podría justificarse en la intención del proveedor de ganar la licitación por precio. Luego, el proveedor podría reclamar cambios de alcance-tiempo-costo-calidad con el proyecto en marcha, manteniendo al cliente como rehén por su dificultad de no poder cambiar de proveedor con el proyecto en ejecución.

### ➤ Solicitudes de cambio

#### Resumiendo

<ul style="list-style-type: none"> <li>↓ Alcance y Requisitos</li> <li>↓ Vendedores pre-aprobados</li> <li>↓ Tipos de contratos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ An. vendedores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Documentación adq.</li> <li>➤ Criterios selección</li> <li>➤ Hacer o comprar</li> </ul>
--	--	--

## Efectuar las adquisiciones

Una vez que el proyecto entra en su fase de ejecución, es necesario contactarse con los proveedores que van a vender bienes y servicios al proyecto. Luego de recibir sus propuestas, se seleccionará un proveedor y se adjudicará el contrato.

✎ En proyectos u organizaciones pequeñas el proceso de efectuar adquisiciones podría estar descentralizado en el DP. Por otro lado, en grandes organizaciones seguramente las compras estarán centralizadas en el departamento de contrataciones.

Los criterios para seleccionar un proveedor dependerán de cada proyecto en particular y podrían incluir ítems tales como: precio, servicio de post-venta, tiempo de entrega, propuesta técnica, respaldo financiero, etc.

✎ Seleccionar a un solo proveedor puede ser bueno para aprovechar economías de escala y bajar costos, sin embargo en caso que el proveedor no cumpla, el riesgo para el proyecto puede ser alto. Al trabajar con más de un proveedor para una misma tarea, se diversifican los riesgos y si un proveedor no cumple, se reemplaza por otro que está cumpliendo.

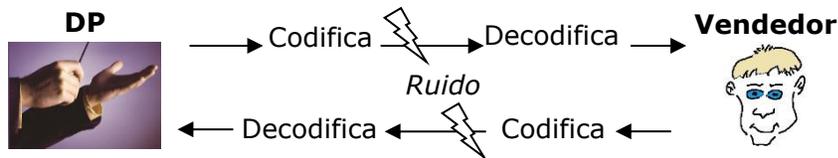
¿Qué necesitamos para empezar a efectuar las adquisiciones?

- ↓ Planes: línea base de costo (presupuesto para las adquisiciones), gestión de alcance, requisitos, configuración, comunicaciones, riesgos y **adquisiciones**.
- ↓ Documentos: requisitos, cronograma, riesgos, interesados y lecciones aprendidas.
- ↓ **Documentación de las adquisiciones**: documentos de las licitaciones, SOW de las adquisiciones (especificaciones, cantidades, calidad, desempeño, localización, etc.), estrategia de la adquisición, decisión de hacer o comprar, etc.
- ↓ **Propuestas de los vendedores**. Por lo general se solicita a los vendedores que separen la propuesta técnica de la económica.



¿Qué herramientas podemos utilizar?

- **Publicidad:** difusión de la licitación en medios de comunicación.
- **Conferencias de oferentes:** colocar la documentación a disposición de todos los vendedores y convocarlos a una reunión para responder a las dudas que surjan.



⚠ Durante la conferencia de oferentes, las preguntas y respuestas deberían ser públicas hacia los vendedores para que todos tengan la misma información del proyecto y evitar tratos preferenciales.

- **Evaluación de propuestas:** seguir un proceso formal para la selección de vendedores. ¿Las propuestas enviadas están completas y tienen apego al SOW de la licitación?

Por ejemplo, con un sistema de ponderación se utiliza información cualitativa para la selección entre proveedores. Cada criterio de evaluación puede tener un peso relativo distinto.

A continuación se presenta un ejemplo para seleccionar entre dos vendedores, donde se debería seleccionar al vendedor 2 porque tiene mayor puntaje ponderado.

Criterio	Ponderación	Vendedor 1		Vendedor 2	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
Garantías	50%	7	3,5	9	4,5
Post-venta	30%	7	2,1	6	1,8
Precio	20%	7	1,4	5	1
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	21	<b>7</b>	20	<b>7,3</b>

⚠ Las propuestas técnicas (enfoque) suelen evaluarse en forma separada a las propuestas económicas (precio).



 **Ejercicio 12.3 – Sistema de ponderación**

El DP y su equipo deben seleccionar una máquina que necesita el proyecto.

Para la selección del proveedor se están evaluando distintos criterios: costo, entrega, funcionalidad, mantenimiento, compatibilidad y garantía. No todos estos criterios tienen igual importancia para la empresa.

Las propuestas entregadas por cada proveedor fueron revisadas por tres miembros del equipo capacitados para decidir sobre este tipo de maquinarias. Estas personas calificaron cada una de las características de los proveedores con una escala del 1 (malo) al 10 (excelente).

Según la respuesta de los miembros del equipo se calculó un promedio simple de las calificaciones para asignar un único valor a cada criterio.

Complete la matriz de selección de propuestas que se presenta a continuación para decidir cuál es el proveedor más conveniente.

Criterio	Peso	Proveedor 1		Proveedor 2		Proveedor 3	
		Nota	Puntaje	Nota	Puntaje	Nota	Puntaje
1. Costo	20%	4		5		7	
2. Tiempo de entrega	15%	8		7		4	
3. Funcionalidad	25%	4		5		9	
4. Mantenimiento	10%	6		6		4	
5. Compatibilidad	10%	8		6		4	
6. Garantía	20%	6		6		6	
TOTAL	100%						

 Dedicar 5 minutos a resolver este ejercicio



❖ **Respuesta ejercicio 12.3**

Criterio	Peso	Proveedor 1		Proveedor 2		Proveedor 3	
		Nota	Puntaje	Nota	Puntaje	Nota	Puntaje
1. Costo	20%	4	0,8	5	1	7	1,4
2. Tiempo de entrega	15%	8	1,2	7	1,05	4	0,6
3. Funcionalidad	25%	4	1	5	1,25	9	2,25
4. Mantenimiento	10%	6	0,6	6	0,6	4	0,4
5. Compatibilidad	10%	8	0,8	6	0,6	4	0,4
6. Garantía	20%	6	1,2	6	1,2	6	1,2
TOTAL	100%		5,6		5,7		6,25

Se debería seleccionar al proveedor 3 porque tiene el mayor puntaje ponderado.

- **Negociación de las adquisiciones:** llegar a un acuerdo mutuo entre comprador y vendedor antes de firmar el contrato.

✎ *El resultado de la negociación debería terminar en un acuerdo con un precio justo (ganar-ganar) para desarrollar una buena relación con el vendedor. Si se firma un contrato ganar-perder a favor del comprador, el vendedor estará más preocupado en recuperar lo que perdió que en finalizar el trabajo; mientras que el comprador deberá fiscalizar riesgos de costos extras, menor calidad y extensión de plazos.*

¿Qué obtenemos al final del proceso?

- **Vendedores seleccionados**
- **Acuerdos:** incluye los términos y condiciones de lo que debe entregar cada una de las partes (comprador y vendedor). Podría ser un contrato, subcontrato, orden de compra, acuerdo de nivel de servicios (**SLA:** service level agreement), memorando de acuerdos o entendimiento (**MOA:** memoranda of agreement o **MOU:** memoranda of understanding), acuerdo de seguridad de interconexión (**ISA:** Interconnection security agreement), acuerdo de socios comerciales (**BPA:** Business partners agreement), etc.

Un **contrato** es un acuerdo legal vinculante entre comprador-vendedor y puede incluir cláusulas para compartir riesgos entre las partes. Por ejemplo, si una nueva regulación impacta en el precio de algunos insumos, ese sobre-costo lo pueden afrontar comprador y vendedor.

✎ *Todo contrato para que sea legalmente válido debe tener: objeto, oferta y voluntad de las partes.*

Algunos componentes del contrato suelen ser:

- ✓ Enunciado del trabajo y entregables
- ✓ Cronograma
- ✓ Informes de desempeño
- ✓ Roles y responsabilidades de cada una de las partes
- ✓ Precio y forma de pago
- ✓ Criterios de aceptación y métricas de calidad
- ✓ Garantías
- ✓ Soporte de post venta
- ✓ Premios y multas
- ✓ Gestión de las solicitudes de cambio
- ✓ Etc.

✎ *Violación del contrato (breach): cuando alguna obligación del contrato no se cumple.*

Al momento de elaborar los contratos será necesario considerar las leyes de la industria o región. Por ejemplo, en algunos países es obligatorio contratar proveedores locales.

✎ *Contratos a prueba: en las fases iniciales del proyecto se contrata a varios proveedores a prueba, luego de experimentar los servicios de cada proveedor, se firma un contrato definitivo con uno de ellos.*

En proyectos de ciclos iterativos o adaptativos que utilizan metodologías ágiles, los contratos tienen gran variabilidad debido a que el alcance del proyecto se va modificando en cada iteración. En estos casos es común firmar un acuerdo marco de servicios con la flexibilidad de agregar anexos con un alcance diferente para cada iteración.

➤ Solicitudes de cambio

### Resumiendo

↓ Plan adquisiciones ↓ Documentación adq.	➤ Evaluar propuestas	➤ Vendedores seleccionados ➤ Acuerdos firmados
--	----------------------	---

## Controlar las adquisiciones

Mientras el proyecto está en ejecución es necesario hacer un monitoreo y control de los distintos contratos. Se debe evaluar si los entregables están alineados a los términos contractuales, monitorear si los pagos son acordes al trabajo realizado, gestionar los cambios en el enunciado del trabajo y cerrar formalmente los contratos a medida que van culminando.

*✍ Lo que no figura en el contrato, sólo puede cambiarse a través del control integrado de cambios. Los cambios contractuales deben ser por escrito y requieren la firma de ambas partes.*

Además, durante el control de las adquisiciones se lleva a cabo la evaluación del desempeño del vendedor para analizar si tiene las competencias suficientes para seguir siendo un proveedor de bienes y servicios para el proyecto u organización.

*✍ En proyectos que trabajan con varios contratistas, será fundamental que el DP gestione muy bien las comunicaciones entre todos los interesados.*

¿Qué necesitamos para empezar a controlar las adquisiciones?

- ↓ Planes: línea base del cronograma, gestión de requisitos, riesgos, adquisiciones y cambios.
- ↓ Documentos: requisitos y su trazabilidad, hitos, informes de la calidad, registro de riesgos, registro de interesados, supuestos, lecciones aprendidas.
- ↓ **Acuerdos**
- ↓ **Documentación de las adquisiciones**
- ↓ Solicitudes de cambio aprobadas: en el control integrado de cambios se podrían aprobar cambios en el enunciado del alcance de las adquisiciones, que impactará en los acuerdos contractuales.
- ↓ Datos de desempeño del trabajo: datos de los vendedores sobre el estado de los entregables del contrato.

¿Qué herramientas podemos utilizar?

- **Administración de reclamaciones:** gestionar incidentes, reclamos, impugnaciones y apelaciones cuando las partes no están de acuerdo en algún ítem contractual y su respectivo pago. Todos estos reclamos se documentan y si no hay acuerdo entre las partes después de negociar, se podría acudir a un mediador o árbitro para una resolución alternativa del conflicto (**ADR:** alternative dispute resolution).

**?** La empresa A realiza un contrato con la empresa B para la construcción de un túnel. Luego, la empresa B sub-contrata a la empresa C para que realice las tareas. Si la empresa A solicita a C que detengan el avance del túnel, ¿Qué debería hacer C?

- A. Frenar las actividades de avance como lo pide A
- B. Continuar con las actividades hasta que le informe B
- C. Solicitar a A que informe por escrito el pedido
- D. Cambiar su relación contractual con B

Respuesta: B.

Generalmente no existe relación contractual entre A y C. A debe informar a B para que éste informe a C.

- **Revisiones de desempeño de los contratos:** evaluar si el vendedor está cumpliendo con el alcance, la calidad, los costos y el cronograma según los términos de referencia del contrato. Esto se puede llevar a cabo mediante inspecciones, siempre y cuando esté permitido por el contrato. También se pueden utilizar herramientas como el valor ganado o análisis de tendencias para evaluar los desvíos.

✎ *Las revisiones de desempeño de los contratos, también pueden incluir la elaboración de informes sobre el desempeño del vendedor.*

✎ *Se suelen utilizar software online para centralizar el monitoreo y revisión de las contrataciones.*

- **Inspección:** revisión estructurada del trabajo que realiza el contratista. Por ejemplo, visitas al lugar del contratista, análisis de videos de cámaras web para ver los avances de obra, etc.

✎ *Colocar webcams en el lugar donde operan los contratistas, suele ser una excelente herramienta de monitoreo, que no sólo sirve para ver los avances físicos de los entregables, sino que mitiga las reclamaciones entre las partes al quedar todo grabado.*

- **Auditorías de la adquisición:** revisión formal y sistemática de todos los procesos de las adquisiciones, donde se identifican mejoras y lecciones aprendidas para futuros procesos de contrataciones. Por ejemplo, auditar si se están respetando las políticas y procedimientos de las contrataciones.

¿Qué obtenemos al final del proceso?

- **Adquisiciones cerradas:** notificación formal por escrito al vendedor cuando culmina el contrato.

*El equipo de dirección del proyecto debería aprobar todos los bienes y servicios entregados por el proveedor antes de proceder con el cierre formal del contrato.*

*Durante el control de las adquisiciones se van cerrando los contratos parciales a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Por su parte, en el cierre del proyecto o fase, se realiza el cierre integral de todas las adquisiciones.*

- **Información** sobre el desempeño del trabajo: cómo ha sido el desempeño del vendedor.
- **Solicitudes de cambio**
- **Actualizaciones** de la documentación de las adquisiciones

*Resumiendo*

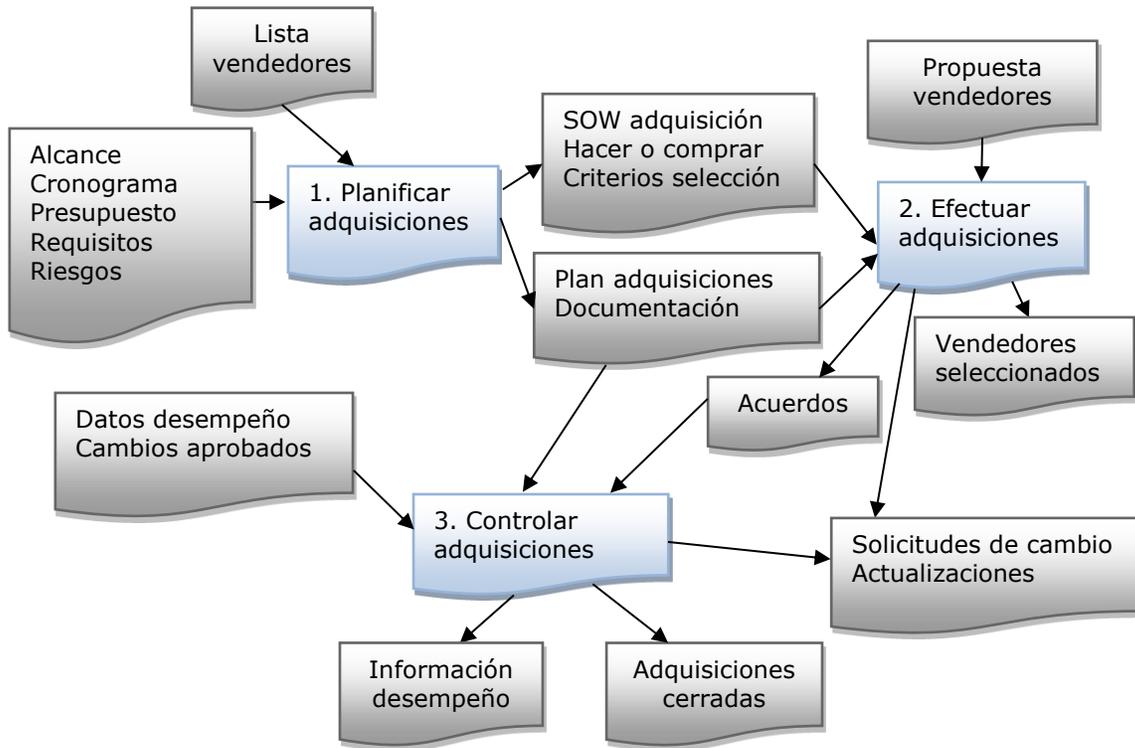
<ul style="list-style-type: none"> <li>↓ Acuerdos</li> <li>↓ Documentación adq.</li> <li>↓ Datos desempeño</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Adm. Reclamaciones</li> <li>➤ Inspección adquisic.</li> <li>➤ Auditorías adquisic.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Adquisiciones cerradas</li> <li>➤ Información desempeño</li> </ul>
---	--	---



**Resumiendo la gestión de las adquisiciones**

En el gráfico a continuación se resumen las principales entradas, salidas e interrelaciones de los procesos de gestión de las adquisiciones.

**Integrando la gestión de las adquisiciones**



**Examen 12 – Adquisiciones**

**Cantidad de preguntas:** 20

**Tiempo para responder:** 24 minutos

**Puntaje para aprobar:** 75% (15 respuestas correctas)

1. El departamento de compras y suministros de su empresa está elaborando la documentación para convocar a proveedores para comprar los servicios que necesita el proyecto. En los pliegos de la licitación, se aclara que el vendedor debe incluir en forma detallada las actividades a realizar, la metodología de trabajo y los entregables. ¿Qué tipo de documentación se está preparando?
  - A. Invitación a la licitación (IFB)
  - B. Solicitud de información (RFI)
  - C. Solicitud de cotización (RFQ)
  - D. Solicitud de propuesta (RFP)
2. Usted ha sido nombrado Director de un proyecto relacionado con la construcción de naves aeroespaciales. ¿Cuál de los siguientes enunciados será lo que MENOS realice durante la gestión de las compras y suministros de ese proyecto?
  - A. Asegurar que el contrato incluya todos los requisitos de la adquisición
  - B. Redactar el contrato
  - C. Brindar soporte para que se incorpore en el contrato acciones de mitigación de riesgos
  - D. Administrar el contrato y sus cambios
3. Estás formulando un proyecto que consiste en alquilar cabañas a turistas en forma temporaria. No tienen claro si van a comprar lustradoras de piso o las van a alquilar a una empresa especializada. Una lustradora nueva tiene un costo de \$1200 y un mantenimiento de \$20 por día. Por su parte, podrías alquilar una lustradora de pisos por \$80 diarios con el mantenimiento incluido. ¿Cuántos días necesitarías utilizar la lustradora de pisos para que sea indiferente comprarla en lugar de alquilarla?
  - A. 12
  - B. 20
  - C. 60
  - D. Falta información para poder contestar
4. En un contrato de reembolso de costos más incentivo, se estima un costo del trabajo de \$100.000 y un honorario fijo de \$20.000. El incentivo es una suma variable que consiste en otorgarle un 20% del ahorro de costos al vendedor. Además, en caso que el costo final exceda \$100.000, se reducirá el honorario fijo por el mismo valor al exceso. Si el costo final del trabajo fuera un 20% inferior a lo estimado, ¿Qué monto recibirá el vendedor?
  - A. 104.000
  - B. 80.000
  - C. 120.000
  - D. 24.000

5. Un proyecto está llegando a su cierre anticipado por falta de financiamiento y el director del proyecto está haciendo un listado de las actividades que debe realizar para cerrar todos los contratos. ¿En qué proceso estará trabajando?
  - A. Control integrado de cambios
  - B. Efectuar las adquisiciones
  - C. Planificar las adquisiciones
  - D. Controlar las adquisiciones
  
6. Carlos está a cargo del control de las adquisiciones de un proyecto que tiene 45 proveedores. ¿A qué debería prestar MAYOR atención Carlos?
  - A. Mantener una base de datos actualizada con los datos de al menos un proveedor alternativo para cada uno de los 45 proveedores
  - B. Realizar informes periódicos con el desempeño de los proveedores en relación a la calidad de los entregables
  - C. Mantener reuniones semanales con cada uno de los proveedores para evaluar el estado de avance de los entregables
  - D. Monitorear las actividades de las adquisiciones según el plan de adquisiciones para verificar el cumplimiento de los objetivos del proyecto
  
7. El proyecto de elaboración y ventas de jugos cítricos envasados listos para beber está comenzando las etapas iniciales del abastecimiento. El director del proyecto está evaluando el mejor tipo de contrato para el trabajo a realizar. Las leyes de ese país prohíben que se lleve a cabo un contrato de costo reembolsable más un porcentaje del costo, para defender los intereses del comprador. ¿Por qué estará en vigencia este tipo de ley? Porque con el contrato de costo más porcentaje del costo \_\_\_\_\_
  - A. No hay incentivos para que el comprador controle los costos
  - B. Es necesaria la utilización de una orden de compra detallada
  - C. El vendedor tiene incentivos para no controlar los costos
  - D. El porcentaje de costo requiere auditorías por parte del comprador
  
8. El director del proyecto y su equipo están trabajando durante la etapa de planificación de la gestión de riesgos de un proyecto de consumo masivo. ¿Cuál de los siguientes ítems es una herramienta de mitigación de riesgos?
  - A. Contrato
  - B. Orden de compra
  - C. Propuesta del vendedor
  - D. Supuestos del proyecto
  
9. Un proyecto involucra la fabricación de tableros electrónicos. El gerente del contrato está elaborando los términos y condiciones del contrato para comprar circuitos electrónicos. Estos insumos son comunes en el mercado y la empresa los puede comprar a diez vendedores calificados. ¿Cuál sería el contrato más conveniente?
  - A. Precio fijo más incentivo por entrega inmediata
  - B. Costo reembolsable más honorario fijo
  - C. Costo reembolsable más incentivo por entrega inmediata
  - D. Costo reembolsable más porcentaje del costo

10. Una empresa de gastronomía ha firmado un contrato de reembolso de costo más honorarios fijos con su principal proveedor de alimentos. El director del proyecto detecta durante una auditoría en las facturas que los costos de una de las facturas son más elevados que el promedio de mercado. Sin embargo, el contrato no aclara qué hacer en estos casos. En esta situación el comprador debería:
  - A. No pagar el honorario fijo
  - B. Interrumpir los pagos hasta que el vendedor aclare el sobre-costo de esa factura
  - C. Anular el contrato y empezar acciones legales para recuperar los pagos excesivos
  - D. Pagar esa factura
  
11. La Empresa MDZ ha contratado a una Consultora Actuarial para que realice un fondo de jubilación y pensión en función de la antigüedad del personal de la Empresa MDZ. La Consultora ha fijado honorarios de \$180 por hora mientras dure el proyecto. ¿Qué tipo de contrato han firmado las partes?
  - A. Costo más porcentaje del costo
  - B. Por tiempo y materiales
  - C. Precio fijo más incentivo
  - D. Costo más honorario fijo
  
12. Eres el director del proyecto de la fiesta departamental tradicional que se celebra todos los años en tu ciudad. Has creado un contrato de reembolso de costos para tu cliente. ¿Qué elementos debe contener siempre este tipo de contrato?
  - A. Oferta
  - B. Certificación por un abogado
  - C. Valor monetario del ítem adquirido
  - D. Fecha de inicio y aceptación de la misma
  
13. Un proyecto ha subcontratado parte del trabajo a un vendedor externo. El trabajo implica la evaluación socioeconómica de un proyecto de infraestructura vial. La primera entrega del informe preliminar ya se realizó y se detecta que ese informe no cumple con los requisitos mínimos establecidos en los términos de referencia del contrato. El vendedor afirma que no puede llevar a cabo lo que dice el contrato por lo que no puede realizar cambios al informe entregado. ¿Qué debería hacer el director de proyecto?
  - A. Cancelar el contrato y conseguir otro vendedor más eficiente
  - B. Ofrecer al vendedor un incentivo adicional para que ajuste el informe según el contrato
  - C. Mantener reuniones adicionales con el vendedor para analizar el problema y encontrar una solución
  - D. Solicitar asesoramiento legal a consultores externos
  
14. En un proyecto de engorde y comercialización de ganado vacuno, el director del proyecto está solicitando al patrocinador que se incluya un incentivo en el contrato con el vendedor. El principal objetivo de estos incentivos será:
  - A. Facilitar el control de facturas por parte del vendedor
  - B. Sincronizar objetivos entre comprador y vendedor
  - C. Transferir el riesgo de costo al comprador
  - D. Incentivar las órdenes de compra

15. Durante la etapa de planificación de las compras y adquisiciones de un proyecto de distribución de energía, se está evaluando la posibilidad de comprar algunos insumos en lugar de la fabricación propia. ¿Qué tipo de contrato tendrá mayor riesgo de costo para el vendedor de estos insumos?
  - A. Precio Fijo más ajuste por inflación
  - B. Costo más incentivo
  - C. Precio Fijo
  - D. Tiempo y Materiales
  
16. Usted está preparando los pliegos de una adquisición con un modelo de entrega "Diseño-Licitación-Construcción (DBB) que obligará a los oferentes a utilizar la herramienta BIM (Modelo de información del edificio) para ahorrar tiempo y dinero. ¿Qué implican estos pliegos?
  - A. El cliente desarrolla el diseño conceptual y luego llama a licitación para el diseño y construcción del edificio
  - B. El cliente contrata a expertos para elaborar los documentos de la licitación y el detalle de las especificaciones técnicas
  - C. El contratista deberá encargarse del diseño, construcción, operación y mantenimiento del proyecto
  - D. El contratista diseña, construye, opera, mantiene y financia el proyecto; al finalizar la concesión transfiere el proyecto a su propietario con BIM
  
17. En un Megaproyecto se están utilizando contratos estándares internacionales para mitigar riesgos con los múltiples contratistas de diferentes países. El comprador y vendedor trabajan juntos en la documentación de la licitación para aprovechar economías de escala y acceso a precios mayoristas. ¿Cuál de los siguientes ítems es menos probable encontrar en esa documentación?
  - A. Documentos de las licitaciones
  - B. Estrategia de las adquisiciones
  - C. Plan de gestión de las adquisiciones
  - D. Acuerdos
  
18. Richard Tab es el director de un proyecto cuyo objetivo es aumentar y mejorar los accesos peatonales en el casco histórico de una antigua ciudad. Uno de los contratistas comenzó a eliminar estacionamientos, columnas, semáforos, cables y otras obsolescencias acorde a los términos de referencia del contrato. Richard está disgustado por lo que está ocurriendo y le pide al contratista que suspenda las obras. El contratista responde que le deben cancelar el 100% del contrato. Las partes comienzan varios reclamos y luego de varias negociaciones no han llegado a un acuerdo. ¿Qué es lo mejor que podría hacer?
  - A. Aplicar una resolución alternativa del conflicto (ADR)
  - B. Documentar las reclamos en el registro de incidentes
  - C. Iniciar una demanda legal por incumplimiento del contrato
  - D. Comenzar con el proceso de cierre anticipado del contrato

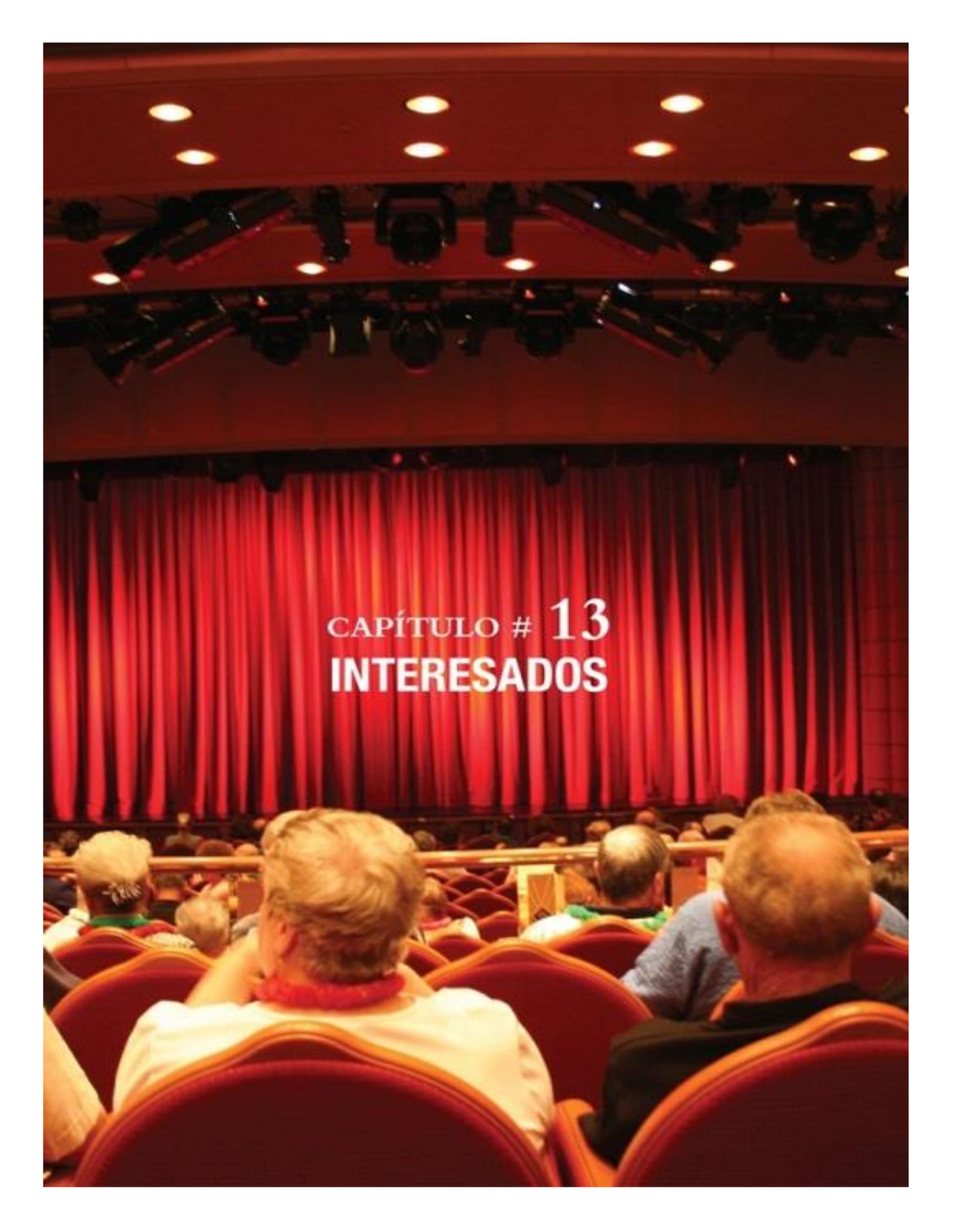
19. En su proyecto necesitan contratar a un proveedor para almacenar información confidencial en la nube. Usted quiere asegurarse que la información esté encriptada mientras esté en tránsito. ¿Qué tipo de acuerdo recomendaría?
- A. Acuerdo de nivel de servicios (SLA)
  - B. Memorando de acuerdos (MOA)
  - C. Memorando de entendimiento (MOU)
  - D. Acuerdo de seguridad de interconexión (ISA)
20. Usted está dirigiendo el desarrollo de un museo interactivo reciclando antiguos silos abandonados. Las obras del museo serán complementadas con realidad virtual y acceso remoto para interactuar con los artistas de cada obra. El proyecto está en ejecución y el equipo está preocupado por el incumplimiento con los tiempos y costos de la mayoría de los contratistas (los artistas). Los contratistas argumentan que el arte no se puede medir con variables de tiempo y costo, pero que no tienen problema en enfrentar una auditoría de las adquisiciones. ¿Qué incluirá esta auditoría?
- A. Revisar el proceso de las contrataciones
  - B. Revisar los trabajos y entregables de cada artista y compararlos con los términos del contrato
  - C. Realizar estimaciones de costo independientes para poder comparar con los reembolsos de costos que están solicitando los artistas
  - D. Examinar las características de las obras de los artistas, como así también los componentes y materiales que fueron utilizados

### Lecciones aprendidas

- ✓ Acuerdos
- ✓ Conferencias de oferentes
- ✓ Costo más honorario fijo
- ✓ Costo más honorario con incentivo
- ✓ Costo más honorario por cumplimiento de objetivos
- ✓ Costos reembolsables
- ✓ Criterios de evaluación
- ✓ Hacer o comprar
- ✓ Invitación a Licitación (IFB)
- ✓ Orden de compra
- ✓ Por tiempo y materiales
- ✓ Precio fijo
- ✓ Precio fijo más ajuste por inflación
- ✓ Precio fijo más incentivo
- ✓ Rol del DP en las adquisiciones
- ✓ Solicitud de Información (RFI)
- ✓ Solicitud de Oferta (RFQ)
- ✓ Solicitud de Propuesta (RFP)
- ✓ Violación del contrato



Plantilla  
Adquisiciones



CAPÍTULO # 13  
INTERESADOS

## Capítulo 13 - INTERESADOS



*Ayudar a los interesados globales a establecer objetivos enfocados en la extrema pobreza es invaluable.*

Bill Gates (1955 - ?). Empresario, autor y filántropo estadounidense.

La gestión de los interesados consiste en identificar, analizar y desarrollar relaciones con todas aquellas personas u organizaciones que se verán afectadas por el proyecto o que afectarán de alguna forma al proyecto.

*🗒 El DP deberá gestionar las expectativas de los interesados y analizar los impactos de éstos sobre el proyecto.*

Entre ejemplos de interesados podemos mencionar: DP, alta gerencia, equipo, proveedores, accionistas, ambientalistas, financistas, medios de comunicación y todas aquellas personas u organizaciones que crean que podrán ser afectadas por el proyecto.

*🗒 Los buenos DP desarrollan estrategias de gestión y comunicación con los interesados para involucrarlos en las principales decisiones del proyecto y así facilitar su ejecución.*

Por su parte, el DP analiza y comprende las necesidades y expectativas de los interesados para facilitar la gestión y resolución de conflictos.

Al finalizar el capítulo habrás aprendido los siguientes conceptos:

- ✓ Procesos de la gestión de los interesados
- ✓ Identificar a los interesados
- ✓ Planificar estrategias para involucrar a los interesados
- ✓ Gestionar el involucramiento y compromiso de los interesados con el proyecto
- ✓ Monitorear el involucramiento de los interesados a lo largo del ciclo de vida del proyecto



## Procesos de gestión de los interesados <sup>28</sup>

En las siguientes secciones vamos a desarrollar los procesos de la gestión de los interesados que se distribuyen entre los grupos de procesos de "inicio", "planificación", "ejecución" y "control", como se presenta en la tabla a continuación.

### Procesos de interesados

Inicio	Planificación	Ejecución	Control	Cierre
Identificar interesados	Planificar interesados	Gestionar interesados	Monitorear interesados	

Los cuatro procesos de la gestión de los interesados son:

1. **Identificar a los interesados:** realizar un listado de todas las personas u organizaciones que de alguna manera se verán afectadas por el proyecto o afectarán con su accionar al proyecto.
2. **Planificar el involucramiento de los interesados:** en función de las necesidades y expectativas de cada grupo de interesados, se desarrolla la estrategia para comprometerlos con el proyecto y mitigar de esa forma posibles impactos negativos.
3. **Gestionar el involucramiento de los interesados:** comunicarse de manera frecuente y proactiva con los interesados para involucrarlos con el proyecto y satisfacer sus necesidades y expectativas. Además, se gestionan los conflictos entre los interesados en tiempo y forma.
4. **Monitorear el involucramiento de los interesados:** realizar un seguimiento de las relaciones y comportamiento de los interesados a lo largo de todo el proyecto. Ajustar la estrategia de gestión cuando sea necesario, para mantener el compromiso de los grupos de interés con el proyecto.

*☞ Querer quedar bien con todos los interesados es casi imposible, pero gestionar su influencia para mantenerlos comprometidos con el proyecto es la clave del éxito.*

En proyectos con ciclos de vida adaptativos que tienen cambios del alcance en cada iteración, se suelen aplicar políticas de **transparencia** invitando a todos los interesados claves a las reuniones de avance del proyecto. Por su parte, se aplica el concepto de **co-creación** del proyecto considerando a los interesados claves (cliente, usuario final y desarrolladores) como socios estratégicos de cualquier desarrollo o avance del proyecto.

<sup>28</sup> Project Management Institute, A Guide to the Project Management Body of Knowledge (*PMBOK® Guide*) – Sixth Edition, Project Management Institute, Inc., 2017.

## Identificar a los interesados

Durante el proceso de identificar a los interesados se documentan todas las personas u organizaciones cuyos intereses puedan ser afectados de manera positiva o negativa por el proyecto, como así también todos los que influyan sobre el proyecto y aquellos que perciban que se verán afectados por el proyecto.

Además de identificar a las personas u organizaciones interesadas, se deberá documentar cuáles son sus intereses, cuál es su nivel de involucramiento en el proyecto, cómo son sus interdependencias y cuál es su potencial influencia sobre el proyecto.

Se debe identificar a los interesados desde el comienzo del proyecto para analizar sus expectativas y su poder de influencia. Esta identificación puede ocurrir antes de la firma del acta de constitución o junto con el desarrollo del acta. Además, se deberán seguir identificando interesados a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto.

 *La identificación de todos los interesados en las fases iniciales es clave para un proyecto exitoso. Si nos olvidamos de alguien que aparece luego con el proyecto en marcha, podría colocar trabas en la ejecución.*

¿Qué necesitamos para empezar a identificar a los interesados?

- ↓ Acta de constitución del proyecto: listado de **interesados clave**.
- ↓ Caso de negocios: listado preliminar de interesados.
- ↓ Plan de gestión de beneficios: **beneficiarios** de los resultados del proyecto.
- ↓ Planes: gestión de las **comunicaciones**.
- ↓ Documentos: requisitos, cambios, incidentes.
- ↓ Acuerdos: partes interesadas en las adquisiciones.



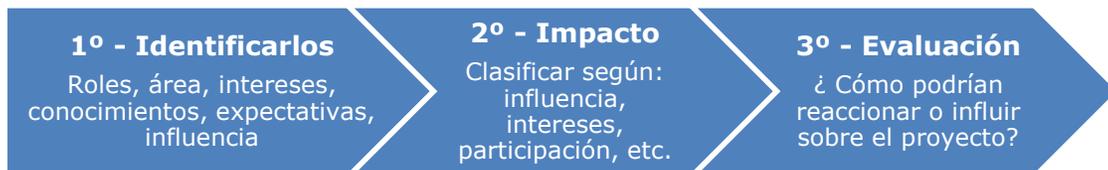
¿Qué herramientas podemos utilizar?

- **Cuestionarios y encuestas:** recolección de datos sobre los interesados.
- **Tormenta de ideas:** recolectar datos de los interesados generando ideas entre los miembros del equipo u otros expertos.

✍ *Escritura de ideas:* 1º dar tiempo a los participantes para que piensen preguntas/respuestas de manera individual y anotarlas en un papel; 2º tormenta de ideas.

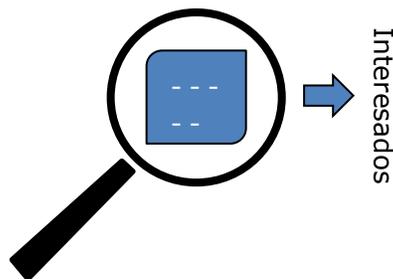
- **Análisis de los interesados:** identificar los cargos, roles en el proyecto, intereses (afectados por el proyecto), expectativas, derechos (salud, seguridad, etc.), conocimientos, actitudes, necesidades de información y poder de influencia de cada interesado.

### **Pasos para el análisis de interesados**

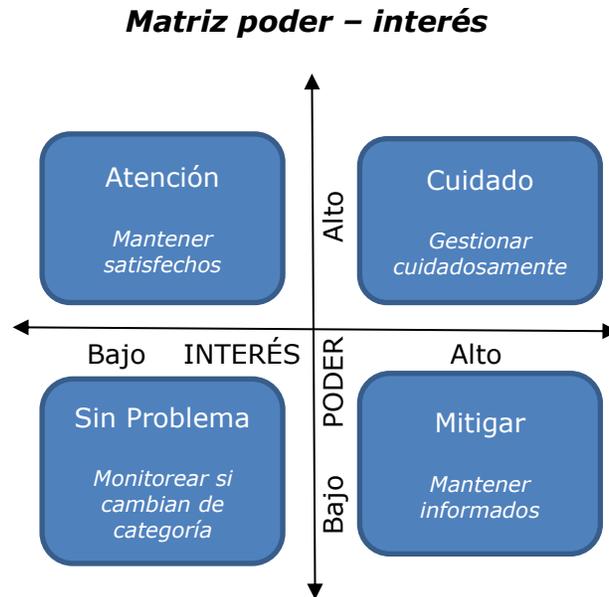


✍ *Participación de los interesados (stakes):* combinación entre interés, derechos, propiedad, conocimiento y contribución.

- **Análisis de documentos:** revisar la documentación del proyecto y lecciones aprendidas para identificar interesados.

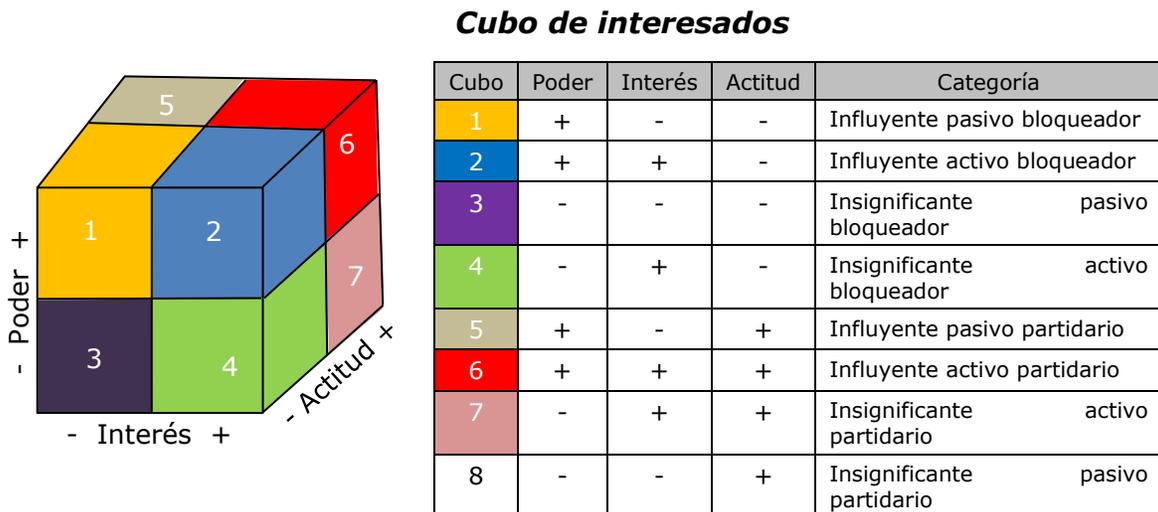


- **Matriz de clasificación de interesados:** categorizar a los interesados según su poder/interés, poder/influencia e impacto/influencia. Por ejemplo:



Notas: Poder (autoridad sobre el proyecto); Interés (preocupación por el proyecto)

- **Cubo de interesados**<sup>29</sup>: gráfico tridimensional para clasificar a los interesados según su poder (influyente o insignificante), interés (activo o pasivo) y actitud (partidario o bloqueador).

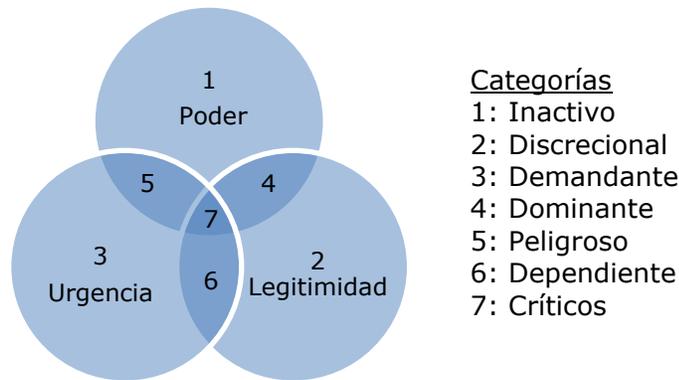


<sup>29</sup> Murray, Webster, Simon (2005). *Making Sense of Stakeholder Mapping*. Lucid Thought.

- **Modelo de prominencia**<sup>30</sup>: clasificar a los interesados según su preponderancia o rasgo sobresaliente considerando su poder, legitimidad y urgencia.
- **Poder**: autoridad o habilidad de los interesados para influir sobre el proyecto.
  - **Legitimidad**: nivel de involucramiento apropiado de los interesados en el proyecto.
  - **Urgencia**: tiempo de respuesta que esperan los interesados para satisfacer sus expectativas.

Según cómo se combinen estos tres atributos, podemos asignar categorías y prioridades a cada grupo de interesados como se presentan en la figura y tabla a continuación.

**Modelo de prominencia**

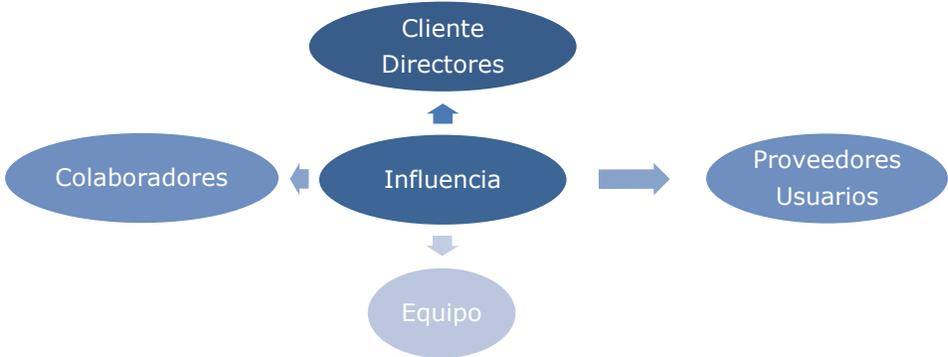


Prioridad	Categorías		
Baja	1 Inactivo Poder	2 Discrecional Legitimidad	3 Demandante Urgencia
Media	4 Dominante Poder + Legitimidad	5 Peligroso Poder + Urgencia	6 Dependiente Legitimidad + Urgencia
Alta	7 Críticos Poder + Legitimidad + Urgencia		

✍ *El DP debe monitorear el estado de poder, legitimidad y urgencia de los interesados, ya que estos atributos pueden aparecer o desaparecer a lo largo del ciclo de vida del proyecto.*

<sup>30</sup> Ronald K. Mitchell, Bradley R. Agle, Donna J. Wood (1997). *Toward a Theory of Stakeholder Identification and Saliency: Defining the Principle of Who and What Really Counts*. Academy of Management.

- **Dirección de la influencia:** clasificación de los interesados según su influencia ascendente, descendente, hacia afuera o lateral.
  - Ascendente: cliente, alta gerencia, directores
  - Descendente: equipo de proyecto
  - Lateral: departamentos funcionales, otros DP, colaboradores
  - Hacia afuera: proveedores, gobierno, usuarios



- **Priorización:** en función de las características identificadas en los interesados, priorizar categorías según su importancia relativa.

Por ejemplo, si hemos identificado el poder, interés e impacto de cada interesado como bajo o alto, podríamos definir las priorizaciones como se presenta en la tabla a continuación.

Poder	Interés	Impacto	Prioridad
Alto	Alto	Alto	1º
Alto	Alto	Bajo	2º
Alto	Bajo	Alto	2º
Bajo	Alto	Alto	2º
Alto	Bajo	Bajo	3º
Bajo	Alto	Bajo	3º
Bajo	Bajo	Alto	3º
Bajo	Bajo	Bajo	4º



¿Qué obtenemos al final del proceso?

- **Registro de interesados:** documento donde se recopila toda la información de los interesados. Por ejemplo: nombre, puesto de trabajo, rol en el proyecto, intereses, expectativas, poder de influencia, categorización, etc.

**Registro de interesados - Ejemplo**

ID	Evaluación	Clasificación
Nombre Puesto Rol Datos de contacto	Requisitos Expectativas Poder Influencia	Interno-externo Impacto-Influencia-Poder-Interés Ascendente-Descendente-Lateral- Hacia afuera

- **Solicitudes de cambio**

*Resumiendo*

<ul style="list-style-type: none"> <li>↓ Acta constitución</li> <li>↓ Plan comunicaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Análisis interesados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Registro interesados</li> </ul>
--	--	--



## Planificar el involucramiento de los interesados

Una vez que conocemos las necesidades, intereses y potenciales impactos sobre el proyecto de cada grupo de interesados, tenemos que desarrollar estrategias para gestionar el involucramiento y compromiso de los interesados con el proyecto a lo largo de todo su ciclo de vida.

¿Qué necesitamos para empezar a planificar el involucramiento de los interesados?

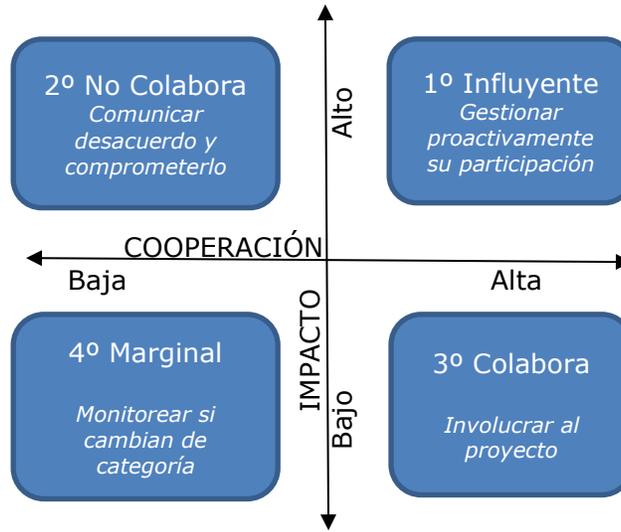
- ↓ Acta de constitución: objetivos y criterios de éxito.
- ↓ Planes: gestión de recursos, comunicaciones y riesgos.
- ↓ Documentos: cronograma, registro de riesgos, [registro de interesados](#), supuestos, cambios, incidentes.
- ↓ Acuerdos: servirán para planificar el involucramiento de los contratistas con el proyecto.

¿Qué herramientas podemos utilizar?

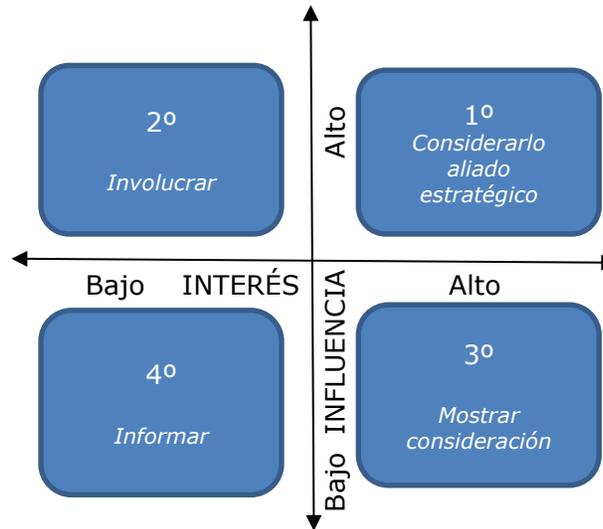
- **Estudios comparativos:** planificar la estrategia que se aplicará a cada grupo de interesados en base a la experiencia de otras organizaciones que hayan gestionado de manera exitosa similares grupos de interesados.
- **Análisis de supuestos y restricciones:** adaptar la estrategia de involucramiento de los interesados en función de los supuestos y restricciones del proyecto.
- **Análisis de la causa raíz:** investigar los motivos subyacentes por los cuáles un interesado quiere involucrarse, o no involucrarse, con el proyecto. Luego, definir la estrategia de involucramiento.
- **Priorización:** priorizar los requisitos de cada interesado y a los grupos interesados. Por ejemplo, todos aquellos con alto interés y alto impacto, seguramente serán los de máxima prioridad.



**Estrategia según cooperación – impacto**



**Estrategia según interés-influencia**



➤ **Mapeo Mental:** organizar gráficamente la información de los interesados, sus interrelaciones y posibles estrategias de involucramiento.



- **Matriz de evaluación del involucramiento de los interesados:** se compara la participación o compromiso actual de los interesados vs. el compromiso deseado.

En las tablas a continuación presentamos diferentes formas de definir estrategias para gestionar los interesados en función de variables tales como: compromiso, poder, influencia, impacto, interés, cooperación, etc.

**Matriz de interesados compromiso / estrategia**

Interesado	Compromiso					Poder	Interés	Estrategia
	Desconoce	Se resiste	Neutral	Apoya	Líder			
Ejemplo de Interesado 1		X		D		A	B	Mantener satisfecho
X: Actual ; D: deseado ; A: Alto ; B: Bajo Estrategias: Gestionar de cerca (A-A); Mantener satisfecho (A-B); Informar (B-A); Monitorear (B-B)								

**Estrategia según impacto, soporte y bloqueo**

Nombre del interesado	Rol	Impacto A, M, B	Soporte A, M, B	¿Cómo puede bloquear al proyecto?	Estrategia



**Ejercicio 13.1 – Estrategia según prominencia de los interesados**

¿Qué estrategia debería implementar el DP para los siguientes grupos?

Prioridad	Categorías		
Baja	1 Inactivo Poder	2 Discrecional Legitimidad	3 Demandante Urgencia
Media	4 Dominante Poder + Legitimidad	5 Peligroso Poder + Urgencia	6 Dependiente Legitimidad + Urgencia
Alta	7 Críticos Poder + Legitimidad + Urgencia		

Interesado	Estrategia
1 - Inactivo	
2 - Discrecional	
3 - Demandante	
4 - Dominante	
5 - Peligroso	
6 - Dependiente	
7 - Críticos	



Dedica 5 minutos a pensar las posibles estrategias para cada caso.

**Respuesta ejercicio 13.1**

Interesado	Estrategia
1 - Inactivo	Estos interesados por lo general sólo aparecen en el proyecto si algo se está realizando mal. No debería enviar información detallada a este grupo.
2 - Discrecional	Sería suficiente con mantenerlos informados sobre los avances del proyecto.
3 - Demandante	Estas personas creen que todo es urgente y debería entregarse para "ayer"; pero no debería prestar demasiada atención a esas supuestas "urgencias".
4 - Dominante	Enfocarse en las expectativas de este grupo, pero sin necesidad de tratarlos con urgencia.
5 - Peligroso	Por ejemplo, aquel gerente experimentado que quiere imponer sus ideas en el proyecto sin formar parte del mismo. Mantenga a este grupo de peligrosos involucrados en el proyecto o satisfechos.
6 - Dependiente	Aunque no tengan poder, debemos gestionarlos igual porque fácilmente pueden alinearse con otros interesados para influir sobre el proyecto.
7 - Críticos	Prestar gran atención a los intereses, necesidades y expectativas de este grupo.

**Ejercicio 13.2 – Estrategia según poder e interés**

¿Qué estrategia podrías planificar para cada grupo de interesados?

Interesado	Rol	Poder	Interés	Estrategia
Usuario	Compra producto final	Alto	Alto	
Proveedores	Entregar insumos	Alto	Alto	
Inversores	Financiar el proyecto	Alto	Bajo	
Equipo trabajo	Ejecutar el proyecto	Bajo	Alto	
Ciudadanos	Evitar daños ambientales	Bajo	Bajo	
Gobierno	Fijar normativas	Alto	Bajo	

 Dedicar 3 minutos a resolver el ejercicio.



## ❓ Respuesta ejercicio 13.2

Interesado	Rol	Poder	Interés	Estrategia
Usuario	Compra producto final	Alto	Alto	Gestionar de cerca
Proveedores	Entregar insumos	Alto	Alto	Gestionar de cerca
Inversores	Financiar el proyecto	Alto	Bajo	Mantener satisfecho
Equipo trabajo	Ejecutar el proyecto	Bajo	Alto	Mantener informados
Ciudadanos	Evitar daños ambientales	Bajo	Bajo	Monitorear
Gobierno	Fijar normativas	Alto	Bajo	Mantener satisfecho

¿Qué obtenemos al final del proceso?

- **Plan de involucramiento de los interesados:** incluye las estrategias y acciones que se llevarán a cabo durante el ciclo de vida del proyecto para obtener el involucramiento de los interesados y mitigar los impactos negativos.

Este plan consiste en dar respuesta a lo siguiente:

- ¿Cuál es el nivel actual de involucramiento de cada interesado?
- ¿Cuál es el nivel deseado de involucramiento de cada interesado?
- ¿Qué estrategia vamos a aplicar a cada interesado para lograr el involucramiento deseado?
- ¿Qué impacto tendrá sobre los interesados un cambio en el proyecto?
- ¿Cómo son las interrelaciones entre los interesados?
- ¿Qué información vamos a comunicar a cada interesado?
- ¿Cómo y cuándo actualizaremos el plan de involucramiento de los interesados?

✍ *En las fases iniciales del proyecto es recomendable involucrar a los interesados más experimentados con un rol de liderazgo, una vez que el proyecto avanza, podrían pasar a un rol de soporte.*

### Resumiendo

↓ Registro interesados	➤ Priorización interesados ➤ Eval. involucramiento	➤ Plan involucramiento
------------------------	---	------------------------

## Gestionar el involucramiento de los interesados

El DP es el responsable de gestionar el involucramiento de los interesados en el proyecto. Durante este proceso se administran las comunicaciones con los interesados a los fines de satisfacer sus necesidades y mitigar potenciales conflictos.

*🗑 El DP debe involucrar a todos los interesados claves para asegurar que se cumplan los objetivos del proyecto.*

¿Qué necesitamos para empezar a gestionar el involucramiento de los interesados?

- ↓ Planes: gestión de las **comunicaciones**, riesgos, interesados y cambios.
- ↓ Documentos: **registro de interesados**, cambios, incidentes y lecciones aprendidas.

¿Qué herramientas podemos utilizar?

- **Habilidades de comunicación:** reuniones, teleconferencias, email, webinars, retroalimentación, encuestas, etc.
- **Habilidades interpersonales:** generar confianza, resolución de conflictos, escucha efectiva, negociación, oratoria, búsqueda de consenso, conciencia cultural (comprender diferencias culturales de los interesados), conciencia política (comprender las relaciones de poder dentro y fuera de la organización), etc.

*🗑 El DP debe comunicarse con los interesados para comprender cuáles son sus intereses e involucrarlos en el proyecto.*

- **Reglas básicas:** las normas de convivencia definidas en el acta del equipo (valores, cultura, comportamientos, códigos de conducta, reglas de etiqueta, etc.), servirán como guía para gestionar el involucramiento en el proyecto del resto de los interesados.



**¿** Según los ejemplos que se presentan a continuación, ¿Por qué crees que el DP debería ocuparse de este tipo de comunicaciones?

Situación 1:

Jorge está convencido que el alcance eliminado en el proyecto debería formar parte del mismo. Por lo tanto, seguirá presionando para que vuelvan a incluir lo que él desea.

*DP: Jorge, sé que tú quieres agregar otros entregables en el proyecto. El Patrocinador ya ha asignado los fondos y ha firmado formalmente el alcance definitivo. Lamentablemente, ya no hay vuelta atrás y no es posible modificar el alcance. Te agradecería que no insistas con tu pedido y que te integres al resto del equipo.*

Situación 2:

Pime, Gerente de Operaciones, está furiosa porque el proyecto Z va a utilizar gran parte de sus mejores recursos humanos, lo cual retrasará sus proyectos en ejecución.

*DP: Hemos tenido en cuenta el impacto que tendrá en tus proyectos el proyecto Z. Como entenderás, este proyecto es estratégico para la compañía y necesitamos de tus mejores recursos. Para mitigar el impacto te estaré solicitando con dos meses de anticipación los recursos necesarios y te mantendremos actualizada de los avances del proyecto para liberar los recursos lo antes posible.*

**Respuesta:**

El DP debe ser **proactivo** y tener en cuenta las necesidades de los interesados, aun cuando sepa que no las podrá resolver. De esa forma podrá mantener una fluida comunicación con los interesados y mantener abiertos los canales de comunicación.

*Si el DP gestiona de manera correcta el involucramiento de los interesados, podrá alinear los objetivos del proyecto con las necesidades de los interesados, lo que facilitará la sostenibilidad del proyecto.*

¿Qué obtenemos al final del proceso?

➤ **Solicitudes de cambio**

*Resumiendo*

↓ Registro interesados ↓ Plan comunicaciones	➤ Comunicación	➤ Solicitudes de cambio
---	----------------	-------------------------

## Monitorear el involucramiento de los interesados

Durante el proceso de monitorear el involucramiento de los interesados el DP lleva a cabo un seguimiento de los impactos del proyecto en los interesados y viceversa.

 Durante el monitoreo del involucramiento de los interesados, el DP deberá corregir la estrategia de gestión de los interesados cuando sea necesario.

¿Qué necesitamos para empezar a monitorear el involucramiento de los interesados?

- ↓ Planes: gestión de recursos, comunicaciones e interesados.
- ↓ Documentos: comunicaciones, riesgos, interesados, incidentes y lecciones.
- ↓ **Datos de desempeño del trabajo:** ¿Qué interesados están apoyando el proyecto? ¿Cuáles se resisten? ¿Qué tipo de involucramiento tienen los interesados?

¿Qué herramientas podemos utilizar?

- **Análisis de alternativas:** evaluar distintas opciones para responder ante las variaciones en el estado de involucramiento de los interesados. Se pueden utilizar herramientas como decisiones multi-criterio o la votación.
- **Análisis de causa-raíz:** analizar los motivos subyacentes para la falta de involucramiento de los interesados.
- **Análisis de interesados:** evaluar el estado actual de cada interesado y los grupos de interesados.
- **Matriz de evaluación del involucramiento de los interesados:** monitorear el cambio en el involucramiento de los interesados.

### Monitorear participación interesados - Ejemplo

Interesado	Participación				
	Desconoce	Se resiste	Neutral	Apoya	Líder
Interesado 1		O →	A	D	
Interesado 2	O →		A D		
...					
Interesado n			O A		D

Notas: O (situación original); A (situación actual); D (nivel deseado)

- **Habilidades de comunicación e interpersonales:** retroalimentación, presentaciones, escucha activa, conciencia cultural, liderazgo, networking, conciencia política, etc.

¿Qué obtenemos al final del proceso?

- **Información de desempeño del trabajo:** analizar y procesar los datos de desempeño para obtener información sobre el estado de involucramiento de los interesados y su nivel de apoyo hacia el proyecto.
- Solicitudes de cambio

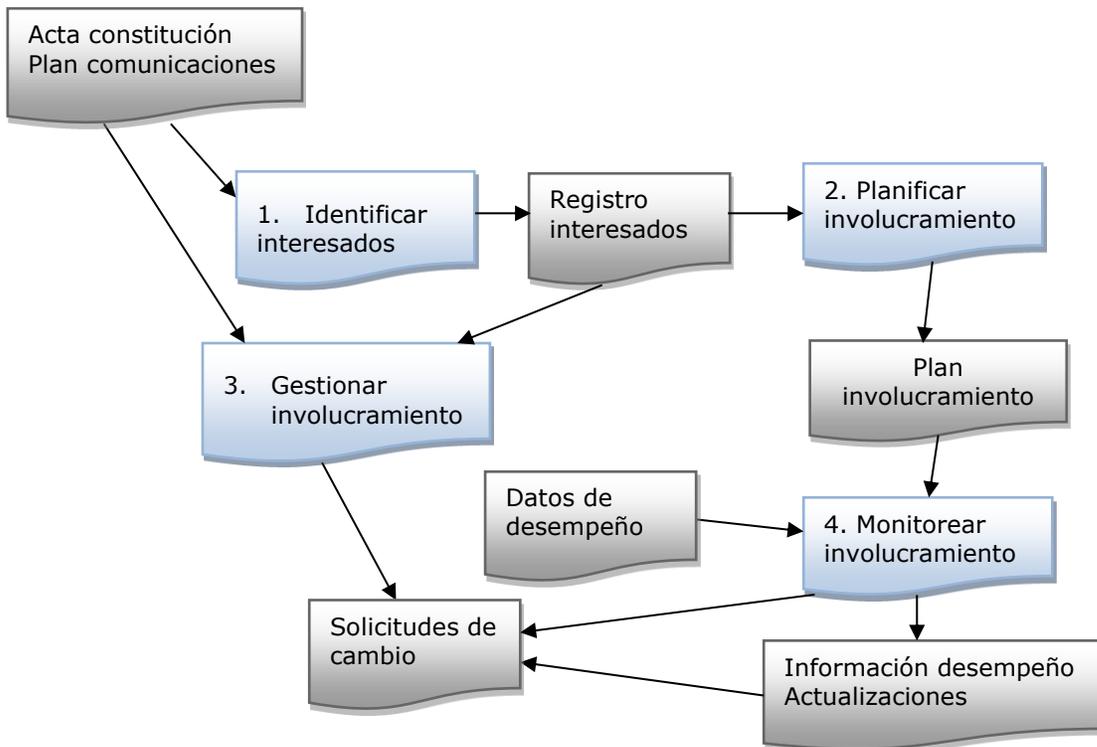
*Resumiendo*

↓ Datos de desempeño	➤ Análisis interesados	➤ Información
----------------------	------------------------	---------------

**Resumiendo la gestión de los interesados**

En el gráfico a continuación se resumen las principales entradas, salidas e interrelaciones de los procesos de gestión de los interesados.

**Integrando la gestión de los interesados**



**Examen 13 – Interesados****Cantidad de preguntas:** 20**Tiempo para responder:** 24 minutos**Puntaje para aprobar:** 75% (15 respuestas correctas)

1. Usted está utilizando una matriz poder-interés para clasificar a todas las personas y organizaciones identificadas en el registro de interesados. ¿Qué sería lo más recomendable para el uso de esa información?
  - A. Que esté disponible para todos los interesados
  - B. Que sea información confidencial para la utilización del DP y los miembros claves de su equipo
  - C. Que sea información pública pero de acceso con clave y contraseña
  - D. Que se agregue en esa matriz el compromiso actual vs. el deseado de cada interesado
  
2. Un proyecto que consiste en la implementación de un sistema de información para la generación de reportes automáticos, está enfrentando serios problemas porque un grupo de ambientalistas no están de acuerdo con la forma en que se está tratando al personal de ese proyecto. ¿Quién es el principal responsable de gestionar la participación en el proyecto de ese grupo de ambientalistas?
  - A. El Director del proyecto
  - B. El Patrocinador
  - C. Los empleados de la empresa
  - D. Greenpeace
  
3. Te han encomendado la dirección integral para la construcción de un centro comercial. Este proyecto requiere una inversión estimada de \$100 millones y se han identificado más de 80 interesados. ¿Durante qué fase del proyecto los interesados tendrán mayor influencia sobre los impactos del proyecto en la comunidad?
  - A. Inicio
  - B. Planificación
  - C. Ejecución
  - D. Cierre
  
4. En su proyecto ya han finalizado de identificar a todos los interesados agregando información sobre sus roles, áreas de conocimiento, necesidades, intereses y expectativas. ¿Cuál debería ser el próximo paso?
  - A. Clasificar a los interesados según su influencia, intereses y participación.
  - B. Evaluar cómo podrían influir los interesados en el proyecto
  - C. Monitorear el involucramiento de los interesados en el proyecto
  - D. Definir la mejor estrategia de comunicaciones con cada grupo de interesados

5. Hay un grupo de interesados que están bloqueando los avances de un proyecto de desarrollo de software. Se ha detectado que estos interesados se resisten a colaborar y lo deseable es que se integren al proyecto. Por su parte, si bien tienen bajo poder para influir en el proyecto, están muy interesados en el mismo. ¿Qué sería lo más recomendable para tratar a este grupo de interesados?
  - A. Gestionarlos de cerca
  - B. Mantenerlos satisfechos
  - C. Mantenerlos informados
  - D. Monitorearlos por si cambia su nivel de influencia o interés
  
6. En un proyecto para la construcción de un puente, se desviaría un río hasta que finalice el proyecto. Un grupo de campesinos que viven cerca del proyecto han sido identificados como interesados. Se ha intentado hablar en varias oportunidades con estos campesinos, pero ellos no quieren cooperar con el proyecto, no están interesados en el mismo y tampoco pueden influir de alguna forma. ¿Cuál debería ser la mejor estrategia?
  - A. Darles trabajo en el proyecto
  - B. Enviarles una carta documento informando de los impactos del proyecto
  - C. Enseñarles herramientas sobre dirección de proyectos
  - D. Mantener un seguimiento constante por si cambia su estado de cooperación y/o impacto
  
7. En un proyecto de generación de energía fotovoltaica que se encuentra en marcha, están habiendo conflictos entre los miembros del equipo y algunos representantes de la comunidad. ¿Qué debería hacer en su rol de director de proyectos?
  - A. Involucrarse para gestionar las expectativas de los interesados para que todos tengan los mismos objetivos e intereses sobre el proyecto
  - B. Resolver el conflicto en favor de los miembros del equipo ya que ellos son la clave para la gestión exitosa del proyecto
  - C. Involucrarse para gestionar las expectativas de los interesados, considerando que cada grupo podría tener diferentes objetivos e intereses sobre el proyecto
  - D. Resolver el conflicto en favor de la comunidad ya que ellos serán los consumidores finales de los entregables del proyecto
  
8. A usted lo han contratado como director de un proyecto, que ya está avanzado en un 50%, para reemplazar al antiguo director de proyecto que se fue a trabajar a otra empresa. Hay varias discusiones y disconformidad de los interesados por las tareas que se están realizando. Usted descubre que en el pasado no se había involucrado a los interesados en las decisiones críticas del proyecto. El impacto de algunas de estas decisiones unipersonales del antiguo director del proyecto cambió significativamente el alcance del proyecto, sin que esto hubiera pasado por el comité integrado de cambios. ¿Qué debería hacer?
  - A. Actualizar la EDT con el nuevo alcance
  - B. Solicitar la aprobación de los antiguos cambios al comité de cambios
  - C. Nada, avanzar con el proyecto para completar lo antes posible el restante 50%
  - D. Notificar a los interesados y patrocinador que el alcance del proyecto ha sido modificado sin las autorizaciones formales que corresponden

9. Un proyecto de distribución de alimentos está en sus fases iniciales y los principales interesados no se han involucrado con ese proyecto. ¿Qué es lo mejor que debería hacer?
  - A. Involucrar a los interesados más experimentados con un rol de liderazgo
  - B. Invitar a todos los interesados a la reunión de inicio del proyecto
  - C. Involucrar a todos los interesados con un rol de soporte
  - D. Solicitar ayuda al comité de cambios
  
10. Durante la planificación de un proyecto de automatización y control de trenes subterráneos, se está desarrollando el plan de gestión de los interesados para gestionar de manera efectiva sus expectativas. En este proyecto crítico para el desarrollo de la ciudad, participan cientos de interesados con intereses contrapuestos. ¿Cuál sería el mejor nivel de compromiso deseado para los interesados?
  - A. Que desconozcan el proyecto y sus impactos potenciales
  - B. Neutrales: ni apoyan, ni son reticentes
  - C. Líderes involucrados en el proyecto
  - D. Partidarios del proyecto y apoyan sus cambios
  
11. Usted es el director de un proyecto de consultoría para la construcción de una carretera y forma parte del comité de selección de proveedores. Uno de sus mejores amigos es el director de una de las principales empresas que se presentarán en la licitación para ofrecer bienes y servicios a ese proyecto. Usted debería influir en la participación de todos los interesados en el proyecto. ¿Qué debería hacer?
  - A. Asesorar al comité sobre las bondades de la empresa de su amigo para que forme parte del registro de interesados
  - B. No comentar a nadie sobre la relación con su amigo y gestionar ese interesado como si fuera cualquier otro proveedor
  - C. Solicitar a su amigo que no se presente en esa licitación
  - D. Comunicar a los interesados del proyecto la relación de amistad con su amigo para que usted no participe del proceso de selección de proveedores
  
12. Luego de analizar los intereses, expectativas e influencias de cada uno de los interesados del proyecto, se ha completado el registro de interesados. Este documento tendrá MENOR utilidad para planificar \_\_\_\_\_
  - A. Tiempos
  - B. Comunicaciones
  - C. Calidad
  - D. Riesgos
  
13. Usted está clasificando a los interesados teniendo en consideración el modelo de Mitchell, Agle y Wood donde se tienen en cuenta el rasgo sobresaliente de cada grupo de interesados. ¿A cuál de estos rasgos de los interesados prestaría mayor atención?
  - A. Poder
  - B. Poder + Legitimidad
  - C. Poder + Urgencia
  - D. Poder + Legitimidad + Urgencia

14. En la estrategia de gestión de los interesados, hay cuatro interesados que tienen un nivel de participación en el proyecto inferior a lo que sería deseable para el éxito. Estas cuatro personas deberían tener una participación de liderazgo en el proyecto. ¿Cuál de las cuatro personas está más lejos del nivel requerido para el éxito?
- A. Interesado 1: conoce el proyecto y sus impactos, y además quiere cambiar
  - B. Interesado 2: desconoce el proyecto y sus impactos
  - C. Interesado 3: conoce el proyecto y sus impactos, pero no quiere cambiar
  - D. Interesado 4: conoce el proyecto, pero no le da soporte ni tampoco se resiste
15. ¿Cuál de los siguientes enunciados describe mejor el monitoreo del involucramiento de los interesados en el proyecto?
- A. Confirmar el compromiso de los interesados con el proyecto
  - B. Negociación y comunicación con los interesados para gestionar sus expectativas
  - C. Ajustar las estrategias para comprometer a los interesados con el proyecto
  - D. Resolver los conflictos de intereses entre los interesados
16. Usted está trabajando en un proyecto de investigación y desarrollo para lanzar un nuevo producto tecnológico al mercado. Le quedan sólo 15 días para finalizar el proyecto y están teniendo demasiados conflictos entre los usuarios, el cliente, el patrocinador, el director del proyecto, el gobierno y los miembros del equipo de trabajo. Si usted tuviera que dirigir nuevamente un proyecto similar, ¿qué debería realizar primero para mitigar ese tipo de conflictos?
- A. Determinar los requisitos y expectativas de todos los interesados
  - B. Identificar a todos los interesados
  - C. Crear una matriz para la gestión de conflictos
  - D. Comunicación fluida con los interesados
17. Mary Brand es la directora de un proyecto donde el entregable final será el re-diseño del logotipo de una empresa multinacional. Mary ha involucrado a varios interesados de diferentes industrias para que participen activamente del proyecto. Uno de los grupos de interesados quieren el logotipo con pocas líneas, sin textos y colores vivos. Si bien este grupo tiene gran interés en el proyecto, su influencia en los resultados del mismo es muy baja. ¿Cuál sería la estrategia de involucramiento para este grupo de interesados que debería utilizar Mary?
- A. Mostrar consideración
  - B. Tratarlos como los principales aliados estratégicos
  - C. Involucrarlos en el proyecto
  - D. Mantenerlos informados sobre las decisiones del proyecto
18. Durante la fase de iniciación de su proyecto están utilizando la herramienta cubo de interesados para clasificar a los grupos de interesados. ¿En qué categoría ubicaría a un interesado que tiene poco poder, poco interés y una gran actitud sobre el proyecto?
- A. Pasivo-bloqueador-influyente
  - B. Insignificante-bloqueador-activo
  - C. Bloqueador-pasivo-partidario
  - D. Insignificante-pasivo-partidario

19. En un proyecto con ciclos de vida adaptativos para la re-ingeniería de los sistemas informáticos de una empresa del sector automotriz, se está aplicando el concepto de la co-creación. ¿Qué significa esto?
- A. Invitar a todos los interesados clave a participar de las reuniones de avance del proyecto
  - B. Involucrar en el proyecto al cliente, usuarios y desarrolladores, como si fueran un mismo equipo de aliados estratégicos para el desarrollo del proyecto
  - C. Primero pensar la reingeniería de procesos de manera individual, para luego realizar una tormenta de ideas co-creativas entre todos los interesados clave
  - D. Clasificar a los interesados en cuatro categorías: jugar (tinkering), sumisión (submitting), co-diseño (co-designing) y colaboración (collaborating)
20. Una comunidad rural está realizando manifestaciones hacia a una empresa que está investigando la posibilidad de desarrollar un proyecto minero. La mina a cielo cerrado extraerá minerales no contaminantes con insumos que no dañarán el ecosistema. Los interesados de esa comunidad rural creen que se verán perjudicados por el proyecto, aunque los informes técnicos y estudios de impacto ambiental demuestran lo contrario. ¿Qué es lo más importante durante la gestión del involucramiento de esos interesados?
- A. Asegurar que todos los interesados reciban información verídica sobre el proyecto
  - B. Establecer buenas relaciones con todos los interesados de esa comunidad
  - C. Incluir los conflictos en el registro de incidentes, actualizar el perfil de esa comunidad en el registro de interesados y monitorear su involucramiento
  - D. Analizar los intereses (stakes) de ese grupo de interesados: interés, derechos, propiedad, conocimiento, contribución



## Lecciones aprendidas

- ✓ Análisis de los interesados
- ✓ Compromiso actual vs. deseado
- ✓ Cubo de interesados: poder, interés, actitud
- ✓ Involucramiento de los interesados
- ✓ Matriz cooperación-impacto
- ✓ Matriz interés-influencia
- ✓ Matriz poder-interés
- ✓ Modelo de prominencia: poder, legitimidad, urgencia
- ✓ Plan de gestión de los interesados
- ✓ Registro de interesados



Plantilla  
Interesados

👉 *Ahora que finalizaste de estudiar todas las áreas del conocimiento, es importante que vuelvas a repasar la gestión de la integración (Cap. 4)*





CAPÍTULO # 14  
**CONDUCTA  
PROFESIONAL**

## Capítulo 14 – CONDUCTA PROFESIONAL

*La integridad del hombre se mide por su conducta, no por sus profesiones.*

Juvenal (67-127). Poeta satírico romano.

Un buen DP trabaja con integridad y respeto. Para ser miembro del PMI® deberás estar de acuerdo con su código de ética y conducta profesional.

Al finalizar el capítulo habrás aprendido los siguientes conceptos:

- ✓ Código de conducta profesional
- ✓ Responsabilidad
- ✓ Respeto
- ✓ Equidad
- ✓ Honestidad

 *No se califica en el examen el área de conducta y ética profesional por separado, sino que se incluyen estos temas dentro del resto de las áreas del conocimiento.*

### Código de ética y conducta profesional del PMI® <sup>31</sup>

#### CAPÍTULO 1. VISIÓN Y APLICACIÓN

##### 5.3 Visión y Propósito

Como profesionales de la dirección de proyectos, nos comprometemos a actuar de manera correcta y honorable. Nos fijamos un alto nivel de exigencia, que aspiramos alcanzar en todos los aspectos de nuestras vidas: en el trabajo, en el hogar y al servicio de nuestra profesión.

El presente Código de Ética y Conducta Profesional describe las expectativas que depositamos en nosotros mismos y en nuestros colegas profesionales de la comunidad global de la dirección de proyectos. Enuncia con claridad los ideales a los que aspiramos, así como los comportamientos que son obligatorios en nuestro desempeño como profesionales y voluntarios.

El propósito de este Código es infundir confianza en el ámbito de la dirección de proyectos y ayudar a las personas a ser mejores profesionales. Para ello, establecemos el marco para entender los comportamientos apropiados en la profesión.

<sup>31</sup> Project Management Institute [PMI® Code of Ethics and Professional Conduct], Project Management Institute, Inc., (2010). Todos los derechos reservados. Material reproducido con la autorización del PMI®. Fuente: www.pmi.org

Creemos que la credibilidad y reputación de la dirección de proyectos como profesión se forjan sobre la base de la conducta colectiva de cada profesional.

Creemos que podemos potenciar nuestra profesión, tanto de manera individual como colectiva, mediante la adopción de este Código de Ética y Conducta Profesional. Creemos, asimismo, que este Código nos ayudará a tomar decisiones sensatas, en particular al enfrentar situaciones difíciles en las que quizás se nos pida que comprometamos nuestra integridad o nuestros valores.

Esperamos que este Código de Ética y Conducta Profesional sea el punto de partida para que otras personas analicen, deliberen y escriban sobre ética y valores. Además, esperamos que este Código sirva en última instancia para sentar las bases de nuestra profesión y su desarrollo.

## 1.2 Personas a quienes se aplica el Código

El Código de Ética y Conducta Profesional se aplica a:

### 1.2.1 Todos los miembros del PMI

1.2.2 Personas que no son miembros del PMI pero que cumplen con uno o más de los siguientes criterios

- .1 No son miembros pero poseen una certificación del PMI
- .2 No son miembros pero envían solicitud para iniciar un proceso de certificación del PMI
- .3 No son miembros pero colaboran con el PMI en carácter de voluntarios

*Comentarios: Aquellas personas (sean o no miembros) acreditadas por el Project Management Institute (PMI®) han asumido previamente la responsabilidad de cumplimiento con el Código de Conducta Profesional del Project Management Professional (PMP®) o del Certified Associate in Project Management (CAPM®), y aún deben asumir responsabilidad por el Código de Ética y Conducta Profesional del PMI. En el pasado, el PMI también contaba con normas de ética diferenciadas para los miembros y para las personas acreditadas. Los interesados que con sus aportes contribuyeron al desarrollo de este Código, llegaron a la conclusión de que no era aconsejable tener varios códigos, y que todos deberían responder ante una norma única de alto nivel. En consecuencia, este Código se aplica tanto a los miembros del PMI como a las personas que han solicitado o recibido una credencial del PMI, independientemente de que sean o no miembros del PMI.*

## 1.3 Estructura del Código

El Código de Ética y Conducta Profesional se divide en secciones que contienen normas de conducta que se corresponden con los cuatro valores identificados como los más importantes para la comunidad de la dirección de proyectos. Algunas secciones de este Código incluyen comentarios. Los comentarios no son partes obligatorias del Código, pero brindan ejemplos y aclaraciones. Por último, en la parte final de la norma se presenta un glosario. El glosario define palabras y frases utilizadas en el Código. Para facilitar la búsqueda, los términos definidos en el glosario aparecen subrayados en el texto del Código.

## 1.4 Valores que sustentan este Código

Se solicitó a profesionales de la comunidad global de la dirección de proyectos que identificaran los valores que conformaban el fundamento de su toma de decisiones y que guiaron sus actos. Los valores que la comunidad global de la dirección de proyectos definió como más importantes fueron: responsabilidad, respeto, equidad y honestidad. Este Código se sustenta en estos cuatro valores.

## 1.5 Conductas obligatorias e ideales

Cada sección del Código de Ética y Conducta Profesional incluye normas obligatorias y normas que constituyen un ideal. Las normas ideales describen la conducta que nos esforzamos por mantener como profesionales. Si bien el cumplimiento de estas normas no se puede medir fácilmente, comportarnos de conformidad con las mismas es una expectativa que albergamos para nosotros mismos como profesionales; no se trata de una opción.

Las normas obligatorias establecen requisitos en firme y, en algunos casos, limitan o prohíben determinados comportamientos por parte de los profesionales. Aquellos profesionales que no se comporten de conformidad con estas normas estarán sujetos a procedimientos disciplinarios ante el Comité de Ética del PMI.

*Comentarios: Las conductas contempladas dentro de las normas que constituyen un ideal y aquellas contempladas dentro las normas obligatorias no se excluyen mutuamente; es decir, un acto u omisión específico podría violar ambas normas.*

## CAPÍTULO 2. RESPONSABILIDAD

### 5.4 Descripción de Responsabilidad

Por responsabilidad se hace referencia a nuestra obligación de hacernos cargo de las decisiones que tomamos y de las que no tomamos, de las medidas que tomamos y de las que no, y de las consecuencias que resultan.

### 5.5 Responsabilidad: Normas ideales

Como profesionales de la comunidad global de la dirección de proyectos:

2.2.1 Tomamos decisiones y medidas basándonos en lo que mejor conviene a los intereses de la sociedad, la seguridad pública y el medio ambiente.

2.2.2 Únicamente aceptamos aquellas asignaciones que se condicen con nuestros antecedentes, experiencia, habilidades y preparación profesional.

*Comentarios: Cuando se consideran asignaciones de desarrollo o que implican una mayor exigencia, nos cercioramos de que los interesados clave reciban información completa y oportuna sobre las lagunas en nuestra preparación profesional, a fin de que puedan tomar decisiones fundamentadas relativas a nuestra idoneidad para una asignación particular.*

*En el caso de un acuerdo contractual, únicamente nos presentamos a licitación en trabajos que nuestra organización está capacitada para realizar y sólo designamos a personas idóneas para la ejecución de las tareas.*

2.2.3 Cumplimos los compromisos que asumimos: hacemos lo que decimos que vamos a hacer.

2.2.4 Cuando cometemos errores u omisiones, nos responsabilizamos por ellos y los corregimos de inmediato.

Cuando descubrimos errores u omisiones realizados por terceros, los comunicamos de inmediato al organismo pertinente. Nos hacemos responsables por cualquier problema que se origine a raíz de nuestros errores u omisiones, y de las consecuencias que de ellos resulten.

2.2.5 Protegemos la información confidencial o de propiedad exclusiva que se nos haya confiado.

2.2.6 Ratificamos este Código y asumimos la responsabilidad de su cumplimiento.

## 5.6 Responsabilidad: Normas obligatorias

Como profesionales de la comunidad global de la dirección de proyectos, exigimos lo siguiente de nosotros mismos y de nuestros colegas:

### Normativas y requisitos legales

2.3.1 Nos informamos acerca de las políticas, reglas, normativas y leyes que rigen nuestras actividades laborales, profesionales y voluntarias, y las respetamos.

2.3.2 Denunciamos las conductas ilegales o contrarias a la ética ante la dirección correspondiente y, si fuera necesario, ante las personas afectadas por dicha conducta.

*Comentarios: Estas disposiciones conllevan varias implicaciones. Específicamente, no nos involucramos en comportamientos ilegales, entre otros: hurto, fraude, corrupción, malversación de fondos, sobornos. Asimismo, no nos apropiamos ni abusamos de la propiedad ajena, incluida la propiedad intelectual, ni participamos en calumnias ni difamaciones. En grupos de discusión realizados con profesionales en todo el mundo, estos tipos de comportamiento ilegal se mencionaron como problemáticos.*

*Como profesionales y representantes de nuestra profesión, no aprobamos los comportamientos ilegales ni ayudamos a terceros a involucrarse en ellos. Denunciamos toda conducta ilegal o contraria a la ética. Denunciar no resulta fácil, y reconocemos que podría acarrear consecuencias negativas. Luego de los recientes escándalos corporativos, muchas organizaciones han adoptado políticas tendientes a proteger a los empleados que revelan la verdad sobre actividades ilegales o contrarias a la ética. Algunos gobiernos también han aprobado leyes a fin de proteger a los empleados que declaren la verdad..*

### Denuncias éticas

2.3.3 Informamos al organismo pertinente sobre las violaciones al presente Código, a fin de que se expida al respecto.

2.3.4 Únicamente presentamos denuncias éticas cuando se fundan en hechos.

*Comentarios: Estas disposiciones conllevan varias implicaciones. Cooperamos con el PMI en lo referente a las violaciones éticas y la recopilación de información relacionada, ya sea desde el rol de demandantes o de demandados. Nos abstenemos también de acusar a otros de falta de conducta ética si no contamos con todas las pruebas. Asimismo, llevamos adelante acciones disciplinarias contra aquellas personas que deliberadamente realizan acusaciones falsas contra otros.*

5.6.1 Llevamos adelante acciones disciplinarias contra cualquier persona que tome represalias contra otra que formule inquietudes de índole ética.

## CAPÍTULO 3. RESPETO

### 5.7 Descripción de Respeto

Respeto es nuestro deber de demostrar consideración por nosotros mismos, los demás y los recursos que nos fueron confiados. Estos últimos pueden incluir personas, dinero, reputación, seguridad de otras personas y recursos naturales o medioambientales.

Un ambiente de respeto genera confianza y excelencia en el desempeño al fomentar la cooperación mutua: un ambiente en el que se promueve y valora la diversidad de perspectivas y opiniones.

### 5.8 Respeto: Normas ideales

Como profesionales de la comunidad global de la dirección de proyectos:

3.2.1 Nos informamos sobre las normas y costumbres de los demás, y evitamos involucrarnos en comportamientos que ellos podrían considerar irrespetuosos.

3.2.2 Escuchamos los puntos de vista de los demás y procuramos comprenderlos.

3.2.3 Nos dirigimos directamente a aquellas personas con quienes tenemos un conflicto o desacuerdo.

3.2.4 Nos comportamos de manera profesional, incluso cuando no somos correspondidos de la misma forma.

*Comentarios: De estas disposiciones se deriva que evitamos involucrarnos en habladurías, así como formular comentarios negativos con el propósito de perjudicar la reputación de otra persona. En virtud del presente Código, también tenemos el deber de confrontarnos con quienes adopten este tipo de comportamientos.*

## 5.9 **Respeto: Normas obligatorias**

Como profesionales de la comunidad global de la dirección de proyectos, exigimos lo siguiente de nosotros mismos y de nuestros colegas:

3.3.1 Negociamos de buena fe.

3.3.2 No nos aprovechamos de nuestra experiencia o posición para influir en las decisiones o los actos de otras personas a fin de obtener beneficios personales a costa de ellas.

3.3.3 No actuamos de manera abusiva frente a otras personas.

3.3.4 Respetamos los derechos de propiedad de los demás.

## **CAPÍTULO 4. EQUIDAD**

### 5.10 **Descripción de Equidad**

Equidad se refiere a nuestro deber de tomar decisiones y actuar de manera imparcial y objetiva. Nuestra conducta no debe presentar intereses personales en conflicto, prejuicios ni favoritismos.

### 5.11 **Equidad: Normas ideales**

Como profesionales de la comunidad global de la dirección de proyectos:

4.2.1 Demostramos transparencia en nuestro proceso de toma de decisiones.

4.2.2 4.2.2 Revisamos constantemente nuestros criterios de imparcialidad y objetividad, y realizamos las acciones correctivas pertinentes.

*Comentarios: Investigaciones efectuadas con profesionales revelaron que los conflictos de intereses constituyen uno de los mayores desafíos para nuestra profesión. Uno de los principales problemas comunicados por los profesionales es no reconocer cuando nos encontramos frente a un conflicto de lealtades, ni cuando, sin percibirlo, nos colocamos (o colocamos a otros) en una situación que genera un conflicto de intereses. Como profesionales, debemos detectar los conflictos potenciales de manera proactiva y ayudarnos mutuamente destacando los posibles conflictos de intereses de cada uno e insistiendo en que se resuelvan*

4.2.3 Brindamos acceso equitativo a la información a quienes están autorizados a contar con dicha información.

4.2.4 Procuramos que haya igualdad de acceso a oportunidades para aquellos candidatos que sean idóneos.

*Comentarios: De estas disposiciones se deriva que, en el caso de un acuerdo contractual, brindamos igualdad de acceso a la información durante el proceso de licitación.*

### 5.12 **Equidad: Normas obligatorias**

Como profesionales de la comunidad global de la dirección de proyectos, exigimos lo siguiente de nosotros mismos y de nuestros colegas:

#### **Situaciones de conflicto de intereses:**

4.3.1 Revelamos de manera íntegra y proactiva a los interesados pertinentes cualquier conflicto de intereses potencial o real.

4.3.2 Cuando nos damos cuenta de que estamos frente a un conflicto de intereses real o potencial, nos abstenemos de participar en el proceso de toma de decisiones o de intentar influir de otro modo en los resultados, excepto o hasta que: hayamos revelado íntegramente la situación a los interesados afectados, contemos con un plan de mitigación aprobado y hayamos obtenido el consentimiento de los interesados para proceder.

*Comentarios: Un conflicto de intereses ocurre cuando nos encontramos ante la situación de influir en las decisiones u otros resultados en favor de una parte, cuando dichas decisiones o resultados son susceptibles de afectar a otra u otras partes, con quienes tenemos un conflicto de lealtades. Por ejemplo, cuando ejercemos el rol de empleados, asumimos un deber de lealtad hacia nuestro empleador. Cuando ejercemos el rol de voluntarios del PMI, asumimos un deber de lealtad hacia el Project Management Institute. Debemos reconocer estos intereses divergentes y abstenernos de influir en las decisiones cuando tenemos un conflicto de intereses.*

*Asimismo, incluso si creemos que podemos pasar por alto nuestro conflicto de lealtades y tomar decisiones de manera imparcial, tratamos la presencia de un conflicto de intereses como tal y seguimos las disposiciones descritas en el Código.*

#### **Favoritismo y discriminación**

4.3.3 No contratamos ni despedimos, recompensamos o castigamos, adjudicamos o denegamos contratos basándonos en consideraciones personales, incluyendo el favoritismo, el nepotismo o los sobornos, entre otras.

4.3.4 No discriminamos a otras personas sobre la base de factores como, entre otros, el género, la raza, la edad, la religión, la discapacidad, la nacionalidad o la orientación sexual.

4.3.5 Aplicamos las normas de la organización (empleador, Project Management Institute u otro grupo) sin favoritismos ni prejuicios.

## **CAPÍTULO 5. HONESTIDAD**

### 5.13 **Descripción de Honestidad**

Honestidad es nuestro deber de comprender la verdad y actuar con sinceridad, tanto en cuanto a nuestras comunicaciones como a nuestra conducta.

### 5.14 **Honestidad: Normas ideales**

Como profesionales de la comunidad global de la dirección de proyectos:

5.2.1 Procuramos comprender la verdad con seriedad.

5.2.2 Somos sinceros en nuestras comunicaciones y en nuestra conducta.

5.2.3 Proporcionamos información precisa de manera oportuna.

*Comentarios: De estas disposiciones se deriva que tomamos las medidas adecuadas para garantizar que la información sobre la que basamos nuestras decisiones o que proporcionamos a otras personas sea precisa, confiable y oportuna.*

*Esto incluye tener el valor para compartir malas noticias, incluso cuando podrían ser mal recibidas. Asimismo, cuando los resultados son negativos, evitamos ocultar información o echar la culpa a otros. Cuando los resultados son positivos, evitamos atribuirnos el mérito de los logros de los demás. Estas disposiciones refuerzan nuestro compromiso de actuar con honestidad y responsabilidad.*

5.2.4 Las promesas que hacemos y los compromisos que fijamos, ya sean implícitos o explícitos, son de buena fe.

5.2.5 Nos esforzamos por crear un ambiente en el que los demás se sientan seguros para decir la verdad.

### 5.3 Honestidad: Normas obligatorias

Como profesionales de la comunidad global de la dirección de proyectos, exigimos lo siguiente de nosotros mismos y de nuestros colegas:

5.3.1 No nos involucramos ni aprobamos comportamientos tendientes a engañar a terceros, entre ellos, realizar declaraciones falsas o engañosas, decir verdades a medias, proporcionar información fuera de contexto o retener información que, si se conociera, convertiría nuestras declaraciones en engañosas o incompletas.

5.3.2 No nos involucramos en comportamientos deshonestos para beneficio personal ni a costa de terceros.

Comentarios: Las normas ideales nos exhortan a ser sinceros. Las verdades a medias y la no divulgación de información con el propósito de engañar a los interesados constituyen conductas tan poco profesionales como realizar declaraciones falsas abiertamente. Cultivamos la credibilidad al proporcionar información completa y precisa.

#### **Resumen del código de ética**

Valores	Obligatorios	Ideal
Responsabilidad	Respetar la ley Denunciar ilícitos Sanciones disciplinarias	Bien público Cumplir compromisos Corregir errores de inmediato Proteger confidencialidad
Respeto	Buena fe No aprovecharse de nadie No ser abusivos Derechos de propiedad	Respetar costumbres de otros Aceptar otros puntos de vista No criticar por la espalda Profesionalismo
Equidad	Revelar conflicto de intereses No participar si hay conflicto Evitar nepotismo y sobornos No discriminar Aplicar normas sin favoritismos	Transparencia Imparcialidad y objetividad Acceso equitativo a información Igualdad de oportunidades
Honestidad	No engañar Comportamiento honestos	Comprender la verdad Sinceridad Información precisa Promesas de buena fe Promover ambiente seguro

Nota: PMI® no ha participado en la elaboración de esta tabla resumen.

## Conducta del Director de Proyecto

El DP debe:

- ✓ Actuar con integridad y ética profesional
- ✓ Estar en línea con la ley y los estándares éticos
- ✓ Contribuir al desarrollo de la profesión
- ✓ Mejorar sus competencias profesionales
- ✓ Promover la interacción entre los interesados del proyecto
- ✓ Hacer las cosas correctas
- ✓ Seguir los procesos correctos

**¿** *El DP no ha promovido la utilización de un acta de constitución del proyecto y ha comenzado el cronograma sin realizar la EDT. En otras palabras, no ha seguido los procesos correctos para la gestión del proyecto. ¿Se puede decir que está cumpliendo con su ética profesional?*

**Respuesta:** NO. Está incumpliendo con su ética profesional porque no utilizar los procesos correctos implica problemas para el cliente y para el proyecto tales como re-planificación (volver a planificar), exceso de costos, retrasos, baja calidad, etc.

*⚠ Antes de ser PMP®, tal vez no conocías los procesos correctos. Cuando seas PMP®, si no utilizas los procesos correctos que ya conoces, estarás incumpliendo con tu responsabilidad profesional porque eso ocasionará problemas al proyecto y/o cliente.*

Una vez que seas miembro del PMI® y aceptes su código de conducta profesional, tendrás las siguientes [responsabilidades con la profesión](#) de dirección de proyectos:

### **A. Cumplir las políticas del PMI®:**

- ✓ Proveer la información que solicita el PMI® de manera precisa y verídica
- ✓ Informar al PMI® sobre cualquier violación al código de conducta profesional
- ✓ Cooperar con el PMI® en relación a violaciones al código de conducta profesional

**¿** *Has descubierto que uno de tus colegas del equipo de trabajo no está respetando una política de la Empresa. Le has preguntado por qué no cumple con esa norma y su respuesta ha sido: ¡porque no tengo ganas! ¿Qué deberías hacer?*

Respuesta: Reportarlo con la autoridad que redactó la norma.

### **B. Práctica Profesional:**

- ✓ Proveer información precisa y verídica sobre tus antecedentes profesionales
- ✓ Cumplir con las leyes y estándares éticos de tu región al proveer servicios de dirección de proyectos
- ✓ Mantener la confidencialidad sobre las preguntas que se tomen en el examen PMP®

**?** *Han firmado un contrato de precio fijo más un incentivo de \$100.000 para el Director del Proyecto por terminar antes. Durante el proceso de verificación el equipo informa que el producto cumple con lo que dice el contrato, pero no cumple con la funcionalidad mínima que necesita el Cliente. Si se agrega esa funcionalidad el proyecto no podrá entregarse a tiempo para obtener el incentivo. ¿Qué debería hacer el director del proyecto?*

Respuesta: Revisar la situación con el Cliente.

### **C. Desarrollo de la Profesión:**

- ✓ Reconocer y respetar los derechos de propiedad intelectual desarrollados por otros
- ✓ Apoyar y difundir este código de conducta profesional
- ✓ Compartir lecciones aprendidas

**?** *Estás trabajando en una empresa de diseño de etiquetas para pantalones. El patrocinador te solicita que bajes una foto de Internet que a él le había gustado y descubres que esa foto tiene una nota aclaratoria con los derechos de autor. ¿Qué deberías hacer?*

Respuesta: Solicitar permiso al autor.

Por su parte, el DP también tiene las siguientes **responsabilidades con el cliente:**

### **A. Desarrollo de los servicios profesionales:**

- ✓ Proveer información precisa y verídica al cliente al estimar los costos, servicios y resultados esperados
- ✓ Respetar el alcance y objetivo de los servicios profesionales ofrecidos

**¿** *Con tu equipo de trabajo ya han finalizado la EDT y estiman un plazo de duración del proyecto más probable de 6 meses. El Patrocinador no está conforme con esa estimación y le solicita al director del proyecto que recorte la duración como mínimo en 2 meses. ¿Qué deberías hacer?*

Respuesta: Buscar alternativas. Por ejemplo: ejecución rápida, compresión, re-estimación, cambiar el alcance.

#### **B. Conflicto de intereses:**

- ✓ Asegurar que el conflicto de intereses no perjudique al cliente o al proyecto
- ✓ Colocar los intereses del proyecto antes de los intereses personales
- ✓ Evitar el conflicto de intereses. Si no es posible, informar a los interesados
- ✓ No aceptar regalos para la ganancia personal, a no ser que estén permitidos por la legislación de ese país

**¿** *Tu empresa se ha presentado en una licitación de \$300 millones para construir una plataforma de producción petrolera en otro país. Tu proyecto ha sido seleccionado pero te informan que deberás pagar \$1 millón al Ministro de Medio Ambiente de ese país para poder comenzar con las obras. ¿Qué es lo mejor que puedes hacer?*

Respuesta: Averiguar si en ese país ese tipo de pagos es legal.

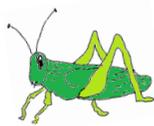
**¿** *Pedro es empleado de la Empresa Blanca y ha sido asignado temporalmente como director de proyecto en la Empresa Negra localizada en otro país. La Empresa Blanca no permite que sus trabajadores acepten ningún tipo de regalos de los Clientes. Sin embargo, en el país de la Empresa Negra los regalos están permitidos dentro de la política de esa empresa y están amparados por las leyes de ese país. A Pedro le ofrecen un regalo por su buen desempeño. ¿Puede aceptar el regalo?*

Respuesta: NO. Sólo podría aceptarlo si lo autoriza su Empresa.



## ***Lecciones aprendidas***

- ✓ Código de conducta
- ✓ Colaborar con la profesión
- ✓ Colocar los intereses del proyecto sobre los particulares
- ✓ Compartir lecciones aprendidas
- ✓ Confidencialidad
- ✓ Conflicto de intereses
- ✓ Equidad
- ✓ Ética profesional
- ✓ Hacer las cosas correctas
- ✓ Honestidad
- ✓ Seguir los procesos correctos
- ✓ Responsabilidad
- ✓ Respeto



CAPÍTULO # 15  
EXAMEN  
FINAL



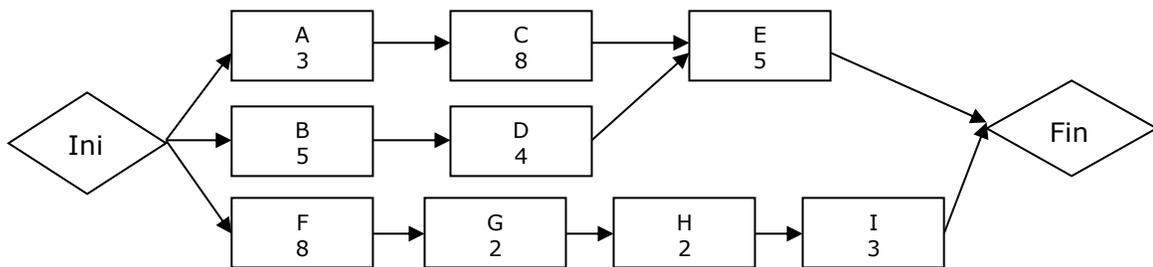
## Capítulo 15 – EXAMEN FINAL



**Cantidad de preguntas:** 200  
**Tiempo para responder:** 4 horas  
**Puntaje para aprobar:** 80% (160 respuestas correctas)

1. En la dirección de un proyecto para la construcción de un Hotel para turistas de altos ingresos, serán necesarios varios contratistas externos. Durante el proceso de planificación de las contrataciones, se incluye el enunciado del alcance del trabajo en uno de los contratos con un vendedor. El PRINCIPAL motivo para la inclusión de esto en el contrato será:
  - A. Comunicar cómo se van a administrar los procesos relacionados al abastecimiento de insumos
  - B. Definir qué tipo de contrato es el más conveniente
  - C. Establecer quién llevará a cabo el control de las respuestas de los vendedores
  - D. Incluir los ítems necesarios para que el proveedor comprenda claramente qué es lo que está pidiendo la organización
2. En un proyecto con una estructura matricial fuerte, las principales características serán que el director del proyecto tendrá:
  - A. Total autoridad, alta disponibilidad de recursos y una dedicación completa
  - B. Alta autoridad, baja disponibilidad de recursos, y una dedicación parcial
  - C. Alta autoridad, moderada disponibilidad de recursos y una dedicación completa
  - D. Total autoridad, alta disponibilidad de recurso y una dedicación parcial
3. Suponga que un proyecto tiene 2 actividades críticas con la siguiente estimación de duraciones (en días): Actividad A: optimista (12), más probable (16), pesimista (32); Actividad B: optimista (2), más probable (4), pesimista (12) ¿Cuál será la duración del proyecto en un rango del 95,45%?
  - A. 8,00 – 16,00
  - B. 15,54 – 30,46
  - C. 18,84 – 29,16
  - D. 22,84 – 33,16
4. Usted tiene la opción de alquilar andamios para un proyecto de construcción a un costo de \$120 por día con los gastos de mantenimiento y custodia incluidos. La alternativa que enfrenta es comprarlos por \$3.000 y pagar el costo de vigilancia de \$90 por día. ¿Cuántos días debería utilizar los andamios para que el costo de comprar sea equivalente al costo de alquilar?
  - A. 25
  - B. 33
  - C. 100
  - D. 120

5. Usted está evaluando un proyecto de elaboración de alimentos muy grande donde la calidad es sumamente importante. Durante el proceso de planificar la calidad obtendrá los siguientes resultados, a EXCEPCIÓN de:
  - A. Métricas de calidad
  - B. Listas de verificación de la calidad
  - C. Actualizaciones a la matriz de trazabilidad de los requisitos
  - D. Acciones correctivas
  
6. En un proyecto para la construcción de un astillero, ¿Cuál de los siguientes ítems necesita para comenzar a controlar el alcance del proyecto?
  - A. Datos de desempeño
  - B. Inspección
  - C. Cambios solicitados
  - D. Juicio de expertos
  
7. Estas trabajando como director de proyecto para la construcción y puesta en marcha de 30 nuevas escuelas para el sector público. Luego de realizar la conferencia de oferentes para aclarar dudas a los vendedores, cinco vendedores responden la solicitud de propuesta. Dos de ellos envían propuestas de precio fijo, uno envía una propuesta de reembolso de costos, otro envía una propuesta de precio fijo con ajuste de precio económico y el último envía una propuesta por tiempo y materiales. ¿Cuál de esas propuestas tendrá menor riesgo de costo para el comprador?
  - A. Precio fijo
  - B. Reembolso de costos
  - C. Precio fijo con ajuste de precio económico
  - D. Por tiempo y materiales
  
8. En el siguiente diagrama, las letras indican actividad y los números la duración en días. ¿Cuál es la holgura de la ruta F-G-H-I?



- A. 0
- B. 1
- C. 2
- D. 15



9. Luego de varias iteraciones finalmente el equipo de proyecto ha finalizado la planificación de un proyecto para la provisión de servicios eléctricos, con un buen nivel de detalle como para comenzar con la etapa de ejecución. ¿Cuál de los siguientes ítems será lo que MÁS realice mientras esté dirigiendo y gestionando el proyecto?
- Solicitar cambios
  - Realizar proyecciones de tiempo y costo
  - Aprobar cambios
  - Elaborar el plan para la dirección del proyecto
10. El patrocinador ha firmado el acta de constitución del proyecto durante el grupo de procesos de inicio. ¿Cuál es la PRINCIPAL característica de este documento?
- Identifica al proyecto y su importancia para la organización
  - Es redactado por los interesados para autorizar a utilizar recursos de la organización
  - El proyecto podría comenzar sin ese documento
  - Debe ser un memo por escrito
11. El director del proyecto y su equipo de trabajo ya han finalizado el cronograma del proyecto. Sin embargo, al observar el histograma de recursos descubren que no cuentan con los trabajadores suficientes para poder cumplir todo el alcance de la forma planificada. El patrocinador les informa que no podrán recortar el alcance del proyecto y que deberán nivelar ese cronograma de la mejor forma posible. ¿Qué es lo mejor que puede hacer?
- Postergar el comienzo de las actividades con holgura positiva
  - Compresión del proyecto
  - Postergar la finalización del proyecto
  - Utilizar un software de gestión de proyectos para que resuelva el problema
12. Usted y su equipo ya finalizaron el plan de gestión de riesgos y van a comenzar con el proceso de identificación de riesgos. Están trabajando en un proyecto de desarrollo de software. ¿Cuál de los siguientes elementos sería el MÁS importante en la etapa que va a comenzar?
- Análisis de supuestos y restricciones
  - Análisis FODA (DAFO)
  - Registro de riesgos
  - Estructura de desglose del trabajo
13. Usted está realizando un monitoreo y control del proyecto en función de la tabla a continuación, ¿La línea base de costo al finalizar el quinto mes será?

Actividad	Meses					
	M1	M2	M3	M4	M5	M6
A1	50	60	80	60	50	40
A2	150	170	190	200	220	180
A3	120	150	150	150	120	100
A4	200	200	200	200	200	200

- 590
- 2330
- 2920
- 3440

14. Un proyecto para la instalación de torres para cables de electricidad involucra a 75 interesados. Hace unos meses que las comunicaciones internas y externas del proyecto están siendo muy mal manejadas. Por tal motivo, se ha contratado a un coordinador del proyecto para que colabore en la solución de este problema. ¿Qué diferencia existe entre un coordinador de proyecto y un facilitador del proyecto?
- A. Ninguna, ambos términos son sinónimos
  - B. El coordinador puede tomar algunas decisiones
  - C. El facilitador tiene el mismo poder que el director del proyecto
  - D. El coordinador no puede tomar decisiones sin la autorización del director del proyecto
15. Usted debe realizar las estimaciones de costo del proyecto lo más rápido posible. Para ello le comunica al patrocinador que va a utilizar una técnica de estimación análoga, poco precisa, pero que cumplirá con la restricción del plazo. Esta técnica de estimación es equivalente a una estimación:
- A. Paramétrica
  - B. Ascendente
  - C. De arriba hacia abajo
  - D. Por orden de magnitud
16. Una empresa trabaja con un enfoque de gestión de la calidad total (TQM). Además, utiliza sistemas para la gestión de materias primas con un enfoque justo a tiempo (JIT). Para realizar el control de calidad de sus proyectos la empresa utiliza "las siete herramientas básicas". ¿Cuál de los ítems siguientes NO forma parte de alguna de estas siete herramientas básicas para el control de calidad?
- A. Muestreo estadístico
  - B. Diagrama espina de pescado
  - C. Histograma
  - D. Flujoograma
17. El patrocinador de un proyecto está buscando el perfil ideal de una persona para nombrarlo director de proyecto en una empresa de alta tecnología de los alimentos. Esta es una empresa con estructura funcional y la mayoría de sus empleados son ingenieros que utilizan un lenguaje técnico. ¿Qué es lo más importante que debería tener en cuenta el patrocinador al momento de seleccionar al director del proyecto?
- A. Especialización técnica específica en tecnología de los alimentos
  - B. Si es un ingeniero con un MBA
  - C. Experiencia en la industria y el negocio de alta tecnología de los alimentos
  - D. Habilidades de comunicación e integración
18. Usted se encuentra planificando las necesidades de recursos para un nuevo proyecto que necesitará 46 trabajadores. Cada uno de ellos debe tener muy claro desde el inicio cuál es su responsabilidad para cada uno de los paquetes de trabajo del proyecto. Una vez finalizada la estructura de desglose del trabajo, decide elaborar una matriz de roles y responsabilidades. ¿Qué diferencia existe entre rol y responsabilidad?
- A. Responsable es aquella persona que debe lograr que la actividad se desarrolle de manera adecuada
  - B. Responsable se refieren a quién hace qué
  - C. Son sinónimos
  - D. Los roles se refieren a quién decide qué

19. Los miembros del equipo de trabajo acaban de finalizar con la creación de la estructura de desglose del trabajo (EDT). Ahora quieren crear el diccionario de la EDT. ¿Cuál será la PRINCIPAL característica de la EDT?
- A. Indica una jerarquía organizacional del proyecto en forma simétrica
  - B. Divide al proyecto en menores partes para continuar con los procesos de planificación
  - C. Indica secuencia de tareas
  - D. Se descompone el proyecto en la mayor cantidad de partes que sea posible
20. Una compañía financiera está ampliando su cartera de créditos hipotecarios a clientes de bajos ingresos. Este será un nuevo proyecto con un concepto de negocio distinto a lo que habitualmente realiza la compañía. El director del proyecto ha creado una serie de procesos para asegurar que cada crédito que se otorgue cumpla con la normativa legal vigente. Una vez que el proyecto entre en ejecución, ¿Con qué herramienta podría verificar que esos procesos se están cumpliendo?
- A. Diagrama de flujo
  - B. Diagrama causa efecto
  - C. Lista de verificación
  - D. Diagrama de control
21. Un proyecto para la elaboración y comercialización de productos lácteos involucrará a 320 interesados. Planificar las comunicaciones será importantísimo a los fines de hacer un trabajo proactivo en relación a los conflictos que enfrentará este proyecto. ¿En qué grupo de procesos de la dirección del proyecto tendrás que gestionar el involucramiento de los interesados?
- A. Planificación
  - B. Monitoreo y control
  - C. Ejecución
  - D. Inicio
22. Para cerrar exitosamente un proyecto es fundamental documentar los siguientes ítems, a EXCEPCIÓN de:
- A. Lecciones aprendidas
  - B. Alcance final del proyecto y su apego a las métricas de calidad
  - C. Método de selección del proyecto
  - D. Aceptación formal del producto
23. Eres el director de proyecto en una empresa de telecomunicaciones. Los Informes de desempeño del proyecto utilizan la gestión del valor ganado para comunicar los avances a los interesados. Uno de los miembros del equipo no entiende lo que significa que la variación del cronograma tenga un resultado negativo. Tú le explicas que el proyecto está retrasado en relación a su plan original y que ese indicador se obtiene de la siguiente forma:
- A. La diferencia entre el valor ganado y el costo actual
  - B. La diferencia entre el valor ganado y el valor presupuestado
  - C. La diferencia entre el valor presupuestado y el costo actual
  - D. El ratio que se obtiene entre el valor ganado dividido por el valor presupuestado

24. Has sido asignado como director de proyecto para el lanzamiento del próximo cohete espacial. Junto a tu equipo de proyecto están identificando los posibles riesgos que puede enfrentar ese lanzamiento. ¿Cuál sería la MEJOR técnica para utilizar en esta situación?
- A. Delphi
  - B. Simulación de Monte Carlo
  - C. PERT
  - D. Matriz de riesgo
25. En un proyecto que ha entrado en su tercer año de ejecución, el director del proyecto siente que los empleados están desmotivados, por lo que permanentemente debe decirles qué es lo que deben hacer. Además, luego tiene que estar controlando que realmente hagan lo que se les dijo que hicieran. Qué teoría de la motivación explica esto:
- A. Teoría X
  - B. Teoría Y
  - C. Teoría Z
  - D. Teoría de Herzberg
26. Un proyecto tiene una duración estimada de 9 meses. En el segundo mes de ejecución, una de las actividades en la ruta crítica ha tenido un retraso de 10 días por factores climáticos adversos. Esto ha excedido los costos del proyecto, pero está dentro de los límites aceptables. ¿Qué es lo MEJOR que debería hacer?
- A. No preocuparse, todo está bajo control
  - B. Informar al Cliente y Patrocinador sobre el estado real del proyecto
  - C. Compresión del proyecto para recuperar el tiempo perdido
  - D. Informar a su jefe a la brevedad que el proyecto está fuera de control
27. Estas trabajando en un proyecto para la construcción de una casa pre-fabricada de \$430.000 y una duración estimada de 3 meses. Estas realizando el proyecto por administración de materiales y necesitas seleccionar al equipo de pintores. La selección de los vendedores la podrás realizar según las siguientes técnicas, a EXCEPCIÓN de:
- A. Presupuesto fijo
  - B. Conferencia de oferentes
  - C. Sistema de ponderación
  - D. Sistema de calificación de vendedores
28. A lo largo del ciclo de vida de un proyecto de \$23 millones y un plazo de ejecución de 3 años, se sigue el control integrado de cambios para asegurar que cualquier cambio en el proyecto sea beneficioso. ¿Cuál de los siguientes ítems es necesario para comenzar con el control integrado de cambios en ese tipo de proyectos?
- A. Cambios solicitados
  - B. Solicitudes de cambio aprobadas
  - C. Actualizaciones al plan de dirección de proyectos
  - D. Sistema de información de la dirección del proyecto



29. El proyecto con ciclo de vida predictivo ha llegado a su etapa de cierre. El costo total del proyecto fue de \$26 millones y el plazo de ejecución de 32 meses ¿Cuál es la PRINCIPAL característica de esta etapa del proyecto?
- A. Generalmente consume pocos recursos en relación a la etapa de ejecución
  - B. Es una fase poco importante en el ciclo de vida del proyecto
  - C. Generalmente es más extensa que su etapa previa
  - D. Culmina cuando finaliza la producción del bien o servicio del proyecto
30. En un proyecto se ha contratado a un grupo de vendedores bajo un contrato de precio fijo más incentivo. Cuando el proyecto lleva un 75% de avance, el Cliente solicita un cambio en el alcance, por lo que los contratos deberán ser modificados. ¿Quién tiene la autoridad para realizar los cambios en el contrato?
- A. El director del proyecto
  - B. El patrocinador
  - C. El gerente del contrato
  - D. El cliente
31. Usted ha sido asignado como director de proyecto para el diseño de un parque industrial. Tiene gran experiencia en el mundo de los proyectos, pero nunca antes había realizado proyectos relacionados con parques industriales. ¿Qué es lo primero que debería hacer?
- A. Identificar a todos los interesados de ese proyecto
  - B. Recolectar información histórica de proyectos similares realizados por el patrocinador
  - C. Contactar a un amigo que ha sido director de un proyecto muy similar
  - D. Buscar en la base de datos de OMP3 proyectos similares
32. En un proyecto de cierre de una central nuclear, durante la etapa de ejecución el director del proyecto les entrega a los interesados, incluyendo al patrocinador, un informe de avance informando el desempeño del proyecto. ¿Cuál será ese informe?
- A. Diagrama de hitos
  - B. Diagrama de GANTT
  - C. Diagrama de redes
  - D. Diagrama del valor ganado
33. Hay un grupo de interesados que no está colaborando con un proyecto de desarrollo de materias primas para utilizar en la extracción de petróleo. Estos interesados tienen alto poder para influir en el proyecto, pero están poco interesados en el mismo. ¿Qué sería lo más recomendable para gestionar a estos interesados?
- A. Gestionarlos de cerca
  - B. Mantenerlos satisfechos
  - C. Mantenerlos informados
  - D. Monitorearlos por si cambia su nivel de influencia o interés



34. Usted ha finalizado la ejecución de 4 proyectos y en el informe de cierre va a incluir criterios financieros como la TIR (tasa interna de retorno). La tasa que se utilizó en estos proyectos para descontar el flujo de fondos fue del 8%. ¿Qué proyecto fue el mejor desde el punto de vista financiero?

Proyecto	TIR
A	6%
B	8%
C	12%
D	7%

- A. Proyecto A  
 B. Proyecto B  
 C. Proyecto C  
 D. Proyecto D
35. Junto a su equipo están tratando de estimar los costos operativos de su empresa durante el año próximo. En primer lugar recolecta los registros históricos de esos costos de los últimos 36 meses. Luego utiliza un diagrama de tendencias para ver el comportamiento histórico de esos costos. Aplica a los datos un par de tests estadísticos para corroborar que esa información sea estadísticamente significativa. Finalmente, proyecta los costos operativos futuros con base en esos datos históricos. ¿Qué tipo de estimación está realizando?
- A. De abajo hacia arriba  
 B. Paramétrica  
 C. Por analogía  
 D. Por orden de magnitud
36. Tu último proyecto sobre la redacción de un libro sobre gestión de proyectos está a punto de finalizar. El diseño de tapas fue tercerizado a un estudio de diseñadores gráficos. ¿Qué es lo último que deberías hacer en este proyecto?
- A. Cierre de las adquisiciones  
 B. Liberación de recursos  
 C. Cierre del proyecto  
 D. Verificación de entregables con el Cliente
37. En un proyecto relacionado con la desnutrición infantil, las maestras comentan que los niños no aprenden en el colegio. Según las necesidades de Maslow, ¿Cuál de los siguientes ítems está en la base y podría estar explicando el comentario de las maestras?
- A. Seguridad o Supervivencia  
 B. Agentes higiénicos  
 C. Satisfacción fisiológica  
 D. Auto-estima o Auto-realización
38. En su proyecto han finalizado una EDT bastante compleja con varios niveles jerárquicos. De los ítems mencionados a continuación, ¿Cuál representa el nivel jerárquico superior en la estructura de desglose del trabajo?
- A. Cuenta de control  
 B. Paquete de planificación  
 C. Actividades  
 D. Paquete de trabajo

39. Has estado trabajando como director de proyecto en la construcción de un rascacielos en un país extranjero. Tu Cliente, un empresario millonario, quiere regalarte un anillo de diamantes muy lujoso, en agradecimiento por el majestuoso edificio que has finalizado seis meses antes de la fecha estimada. ¿Qué deberías hacer?
- Aceptar el anillo porque forma parte de la cultura empresarial de ese país y considerarlo como una compensación por haber trabajado horas extras
  - No aceptar el anillo porque debido a su gran valor puede ser considerado como un acto de soborno
  - Aceptar el anillo, y luego venderlo para repartir el dinero entre todos los miembros de tu equipo
  - No aceptar el anillo porque su valor excede el límite de regalos que permite la política de tu empresa
40. ¿Durante qué etapa del ciclo de vida de un proyecto publicitario se realiza el cierre administrativo?
- Cuando el cliente acepta el producto final
  - Al finalizar cada entregable
  - Al finalizar la fase de ejecución
  - Al finalizar cada fase del ciclo de vida del proyecto
41. En su proyecto están utilizando un software de gestión de proyectos para la etapa de monitoreo y control. El director del proyecto le entrega un reporte con la siguiente información. ¿Cómo está ese proyecto?

#	Tarea	SPI	CPI	PV	EV	AC	SV	CV
0	<b>Proyecto</b>	<b>0,84</b>	<b>1,05</b>	<b>\$ 5000</b>	<b>\$ 4200</b>	<b>\$ 4000</b>	<b>-\$ 800</b>	<b>\$ 200</b>
1	Construcción	1	1,5	\$ 3000	\$ 3000	\$ 2000	\$ 0	\$ 1000
2	Diseño	0,6	0,6	\$ 2000	\$ 1200	\$ 2000	-\$ 800	-\$ 800
3	Pruebas	0	0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0

- Lento pero gastando menos que lo planificado
  - Rápido y gastando menos que lo planificado
  - Lento y gastando más que lo planificado
  - Rápido pero gastando más que lo planificado
42. Un proyecto de explotación de recursos naturales está entrando en su etapa final. ¿Qué es lo más importante que debe hacer para cerrar el proyecto?
- Planificar la re-asignación de los miembros del equipo a otros proyectos
  - Evaluar el desempeño de los miembros del equipo para colocarlo en el registro de lecciones aprendidas
  - Realizar un evento de cierre para celebrar con el equipo de trabajo la culminación del proyecto
  - Obtener la aprobación formal de finalización por parte del Cliente
43. Un proyecto que consiste en la elaboración de un plan para la dirección del proyecto para la apertura de un nuevo Banco está a punto de culminar. El gerente de contrataciones está realizando una auditoria para determinar en qué estado de cumplimiento se encuentra el contrato con el vendedor. ¿A qué grupo de procesos corresponde esta actividad?
- Planificación
  - Ejecución
  - Monitoreo y control
  - Cierre

44. ¿Cómo podría darse cuenta que la descomposición del proyecto ha llegado a un nivel de partición adecuado?
- A. Cuando la estructura de desglose del trabajo tiene un mínimo de 5 niveles jerárquicos
  - B. Cuando ya no se pueden seguir desglosando los paquetes de trabajo
  - C. Cuando las estimaciones de tiempo y costo se pueden realizar para cada uno de los paquetes de trabajo
  - D. Cuando cada paquete de trabajo está definido en el diccionario de la EDT
45. En una organización matricial balanceada, la mayoría de las comunicaciones entre los interesados será:
- A. Vertical
  - B. Horizontal
  - C. Vertical y horizontal
  - D. Formal escrita
46. En un proyecto para la elaboración de mosto concentrado para la producción de jugos de exportación, el patrocinador quiere comenzar el proyecto sin cometer errores. Antes de finalizar con el acta de constitución del proyecto, el patrocinador necesitaría conocer los siguientes ítems, a EXCEPCIÓN de:
- A. Cultura organizacional, sistemas de la organización y habilidades de los recursos humanos disponibles
  - B. Políticas y procesos de la organización
  - C. Enunciado detallado del alcance del proyecto
  - D. Información histórica y lecciones aprendidas de proyectos similares
47. En un proyecto de producción en serie de perfumes para mujeres, el responsable de la calidad del proyecto es el \_\_\_\_\_
- A. Inspector de calidad
  - B. Gerente de asegurar la calidad
  - C. Director del proyecto
  - D. Gerente de operaciones
48. El comprador y el vendedor han celebrado un acuerdo formal por escrito. Para que este documento sea considerado un contrato legal debe incluir los siguientes elementos a EXCEPCIÓN de:
- A. Capacidad o voluntad de las partes
  - B. Consideración o Propósito
  - C. Negociación
  - D. Objeto lícito
49. Usted está trabajando como director de proyecto en una mina a cielo abierto que produce diamantes. En este proyecto hay cientos de interesados con intereses contrapuestos y la eficiencia con la que gestione a estos grupos de interés será la clave para un proyecto exitoso. ¿Cuál de los ítems a continuación NO es necesario para la gestión de los interesados?
- A. Identificar a todos los interesados lo antes posible
  - B. Dar a cada grupo de interés lo que solicitan
  - C. Determinar las expectativas y necesidades de los distintos grupos de interés, y convertirlos en requisitos del proyecto
  - D. Comunicación fluida con los interesados para gestionar sus influencias

50. Según la siguiente matriz de riesgo probabilidad-impacto con celdas en blanco que usted debería completar, señale la respuesta CORRECTA:

		Impacto				
		MA	A	M	B	MB
Probabilidad	MA	25	20	15	10	5
	A	20	16			4
	M	15	12			3
	B	10	8			2
	MB	5	4	3	2	1
Notes: MA: Muy alto; A: Alto; M: Medio; B: Bajo; MB: Muy bajo Riesgo de prioridad Alta: puntaje 15 a 25 Riesgo de prioridad Media: puntaje 6 a 14 Riesgo de prioridad Baja: puntaje 1 a 5						

- A. Un riesgo de impacto y probabilidad "M" tendrá un puntaje de 3
  - B. Un riesgo de probabilidad "A" e impacto "M", tendrá una prioridad media
  - C. Un riesgo de probabilidad "A" e impacto "B", tendrá una prioridad baja
  - D. Un riesgo de probabilidad "B" e impacto "M" tendrá un puntaje de 5
51. Estas negociando un contrato de precio fijo con uno de los vendedores. Los ítems siguientes son estrategias de negociación a EXCEPCIÓN de:
- A. Atacar
  - B. Fecha límite
  - C. Mentir
  - D. Escucha efectiva
52. Una empresa multinacional orientada por proyectos, cuenta con una oficina de gestión de proyectos (PMO). A su vez su portafolio de proyectos está ordenado por programas, proyectos y sub-proyectos. ¿Cuál de los siguientes ítems por lo general NO es un rol de la PMO?
- A. Proveer metodologías de dirección de proyectos
  - B. Asignar directores de proyectos
  - C. Asignar los fondos para comenzar con los proyectos estratégicos
  - D. Dar soporte para gestionar proyectos a la organización
53. Durante la ejecución de un proyecto, el Cliente solicita un cambio en el alcance. El director del proyecto evalúa el impacto de este cambio y busca alternativas para su implementación. Luego le envía un informe al Cliente informando los impactos de ese cambio. ¿Sobre qué restricciones habrá evaluado el impacto el DP?
- A. Alcance, tiempo y costo
  - B. Alcance, tiempo, costo y calidad
  - C. Alcance, calidad y costo
  - D. Alcance, tiempo, costo, calidad, recursos y riesgos



54. En el informe de cierre del proyecto, el gerente de la PMO le solicita un informe histórico que incluya el histograma de recursos humanos. ¿Qué indica este diagrama?
- Roles y responsabilidades del equipo de proyecto
  - Organigrama de los recursos humanos
  - Asignación de recursos por actividades
  - Utilización de los recursos a través del tiempo
55. Eres el director de un proyecto de construcción de un centro comercial. El SV indica un valor de -\$50.000. Luego de una reunión con tu equipo del proyecto, deciden en conjunto trabajar horas extras para ejecutar en forma acelerada algunas tareas. De esta forma el proyecto volverá a un índice de desempeño del cronograma de 1 en un plazo de 15 días. Mañana tienes la reunión de estado de avance del proyecto con el patrocinador y el cliente. ¿Qué deberías informar en esa reunión?
- El proyecto está excediendo en los costos, pero volverá a su lugar después de implementar la ejecución rápida
  - El proyecto está en línea con el presupuesto, aunque un poco atrasado
  - El proyecto está retrasado, pero con el equipo de trabajo van a implementar medidas de ajuste para que vuelva a los valores presupuestados en los próximos 15 días
  - El proyecto está excediendo el presupuesto
56. ¿Con qué herramienta se examina la efectividad de las estrategias de respuesta al riesgo durante la fase de monitoreo?
- Evaluación de la urgencia del riesgo
  - Auditorías de los riesgos
  - Estrategia de respuesta para contingencias
  - Análisis del desempeño técnico
57. Estas evaluando un proyecto de exportación de frutas. Existen tres variedades de frutas. En la tabla a continuación, se resume el flujo de fondos de cada una de esas variedades. Si el costo del capital del dinero es del 10% anual, ¿Qué variedad es la más conveniente?

Variedad	Inversión	Año 1	Año 2
A	-500	200	400
B	-500	80	530
C	-500	40	570

- Proyecto A
  - Proyecto B
  - Proyecto C
  - Ninguna, todas tienen una rentabilidad negativa
58. Tu Cliente no está conforme con el avance del proyecto y se queja porque uno de los entregables definidos en el contrato no se tuvo en cuenta. Por otro lado, tu empresa afirma que ese entregable no estaba definido en el contrato, por lo que no forma parte del proyecto. Es probable que las partes utilicen técnicas de arbitraje y mediación para poder llegar a un acuerdo. ¿Qué tipo de técnicas son estas?
- Compromiso
  - Negociación
  - Comunicación
  - Paramétricas

59. Estás trabajando en un proyecto para la demolición de un antiguo edificio. Entre las actividades de este proyecto se encuentran la "demolición de paredes" y la "recolección de escombros". ¿Qué tipo de secuencia tienen estas dos actividades?
- A. Lógica dura
  - B. Discrecional
  - C. Externa
  - D. Lógica blanda
60. En un proyecto de diseño industrial el director del proyecto decide implementar una ejecución rápida entre algunas actividades. ¿Qué puede ocurrir en este proyecto?
- A. Secuenciar actividades inicio-fin
  - B. Que las personas trabajen menos horas extras
  - C. Un incremento en el nivel de riesgo
  - D. Alargar la duración del proyecto
61. Se está trabajando en un proyecto para planificar el layout de una fábrica de productos súper congelados gourmet. Para poder llevar a cabo ciertas actividades de este proyecto es necesario que el Cliente provea las especificaciones técnicas de las maquinarias importadas, pero esta información no estará disponible hasta dentro de 20 días. Esto sería un ejemplo de:
- A. Supuesto
  - B. Factores ambientales de la empresa
  - C. Restricción
  - D. Activos de los procesos de la organización
62. Eres el director de proyecto para el desarrollo de un nuevo software. Este proyecto debe salir al mercado dentro de 30 días, caso contrario, tu competencia habrá llegado antes con un producto similar. El proyecto avanza acorde a lo planificado hasta que un miembro del equipo descubre un error que debe ser reparado. Esta reparación implica un cambio en el proyecto y la política de la empresa establece que requiere de la aprobación del Comité de control de cambios. Iniciar este proceso y obtener una respuesta del Comité requiere un mínimo de 15 días, lo que pone en peligro el cronograma del proyecto. ¿Qué deberías hacer?
- A. Realizar el cambio sin consultar al comité, ya que se trata de un cambio menor
  - B. No cambiar el alcance del proyecto hasta que lo autorice el comité, mientras tanto seguir trabajando en el proyecto acorde a lo planificado
  - C. Informar al equipo que reparen el error ya que tienes autoridad suficiente para implementar estos cambios de urgencia, sin necesidad de esperar la aprobación del comité
  - D. Informar al equipo de trabajo que suspendan los trabajos hasta que se obtenga la aprobación del cambio por parte del comité
63. La alta gerencia está evaluando distintos proyectos de inversión. Entre las herramientas para la selección, están utilizando el método de medición de beneficios. ¿Cuál de los siguientes ítems NO es un ejemplo de este método?
- A. Modelos de calificación
  - B. Programación lineal
  - C. Contribución de beneficios
  - D. Modelos económicos

64. Marcela está controlando su proyecto con revisiones retrospectivas para registrar las lecciones aprendidas y de esa forma mejorar los procesos que sean necesarios. ¿Cuál de los siguientes ítems NO debería escribir Marcela en el reporte de lecciones aprendidas durante la revisión del proyecto?
- A. Nombre y apellido de las personas que hicieron muy mal sus tareas
  - B. Estado actual del proyecto y proyecciones
  - C. Análisis de riesgos y estado de los recursos críticos
  - D. Cosas que se hicieron bien y las que se podrían realizar mejor
65. El equipo de proyectos está desarrollando el plan para la gestión de los interesados analizando sus necesidades, intereses e impactos potenciales. ¿Cuál es el principal motivo para involucrar a los interesados con las decisiones del proyecto?
- A. Gestionar sus expectativas y alcanzar los objetivos del proyecto
  - B. Motivar a los miembros del equipo
  - C. Que ellos tomen las principales decisiones del proyecto
  - D. Evitar cambios en el alcance
66. Usted es el director de un proyecto de ampliación de un aeropuerto que funciona como hub. Una de las actividades de ese proyecto consiste en cambiar los pisos actuales por pisos más modernos. Esta actividad va a ser tercerizada a un vendedor. Pero usted necesita conocer cómo va a realizar esa actividad la empresa vendedora sin interrumpir con el normal funcionamiento del aeropuerto. ¿Qué tipo de documentación sería lo más apropiado para que elabore el gerente de contrataciones?
- A. Invitación a la Licitación (IFB)
  - B. Solicitud de Oferta (RFQ)
  - C. Solicitud de Propuesta (RFP)
  - D. Contrato por tiempo y materiales
67. Eres el director de proyecto y estás trabajando con siete interesados en la etapa de planificación. Durante la ejecución del proyecto se incorporan cinco nuevos interesados. ¿Cuántos canales de comunicación se agregaron al proyecto?
- A. 45
  - B. 50
  - C. 66
  - D. 78
68. Usted está trabajando como director de un proyecto de forestación que requerirá un gran número de trabajadores. Durante el proceso de planificación de los recursos, obtiene la matriz de asignación de responsabilidades (RAM). ¿Cuál es la utilidad principal de la matriz RAM?
- A. Conocer la distribución de los trabajadores y sus conexiones con el trabajo a través del tiempo
  - B. Asegurar que todos los miembros del equipo comprenden cuáles son sus roles dentro del proyecto
  - C. Establecer la disponibilidad de los miembros del equipo
  - D. Proveer una representación gráfica jerárquica de la estructura organizacional del proyecto

69. Luego de 10 meses de trabajo en tu proyecto has llegado a la fase de cierre. Cuál de las siguientes acciones será lo que te lleve MENOS tiempo:
- A. Actualizar los procesos y procedimientos
  - B. Agregar las nuevas habilidades adquiridas por cada persona en sus registros personales
  - C. Documentar las lecciones aprendidas
  - D. Establecer las métricas de calidad
70. En su empresa deciden que van a invitar a los vendedores a una licitación para proveer uno de los entregables del proyecto de alcance bien definido. ¿Qué tipo de contrato generalmente se utiliza para este tipo de documentación?
- A. Precio fijo
  - B. Reembolso de costo
  - C. Por tiempo y materiales
  - D. Costo más incentivo
71. El proyecto ha entrado en su etapa de ejecución y todo avanza a la perfección hasta que el Cliente solicita un cambio de último momento. El Cliente pagará todos los adicionales que sean necesarios por mayor alcance. ¿Qué es lo próximo que debería hacer en su rol de director del proyecto?
- A. Evaluar como impactará ese cambio en las otras restricciones del proyecto
  - B. Solicitar al comité de cambios la aprobación de lo que pide el Cliente
  - C. Incluir el nuevo alcance en los términos y condiciones del contrato
  - D. Buscar alternativas para implementar ese cambio
72. Un proyecto está en su etapa de ejecución y un grupo de interesados aprueban formalmente un cambio. Si usted fuera el director de ese proyecto, ¿Qué necesitaría para evaluar el impacto de ese cambio sobre el proyecto?
- A. Las restricciones del proyecto
  - B. La estructura de desglose del trabajo
  - C. El valor ganado
  - D. El desempeño del proyecto
73. Usted está trabajando en conjunto con el analista de negocios para identificar los principales entregables necesarios para cumplir con los objetivos del proyecto. Luego de una reunión con el patrocinador, ya han escrito los requisitos del negocio y sus principales atributos. ¿Cuál será el próximo paso?
- A. Definir la matriz de trazabilidad de los requisitos
  - B. Usar plantillas para asegurar la consistencia de los requisitos
  - C. Definir los atributos de los requisitos
  - D. Desarrollar la EDT



74. ¿Cuál de los siguientes enunciados NO es una ventaja principal de la estructura de desglose del trabajo?
- A. Base para estimación de personas, tiempos, costos, asignación de roles y responsabilidades
  - B. Detalla el trabajo a realizar en cada paquete de trabajo y menciona a los responsables
  - C. Facilita la comunicación
  - D. Facilita el control integrado de cambios
75. Las siguientes herramientas se utilizan para armar el cronograma del proyecto. Pero sólo una de ellas incluye análisis de riesgo en las estimaciones. ¿Cuál?
- A. Adelantos y retrasos
  - B. Diagramación por precedencia (PDM)
  - C. Método de la ruta crítica (CPM)
  - D. Técnica de evaluación y revisión de programas (PERT)
76. ¿Cuál es la desviación estándar de una actividad cuya duración más probable es 50 días, el escenario optimista es de 40 días y el escenario pesimista asciende a 80 días?
- A. 6,67
  - B. 40
  - C. 44,44
  - D. 53,33
77. El director del proyecto se encuentra en el proceso de definición de las actividades del proyecto. Este es un proceso gradual, por lo que decide planificar a nivel de detalle las actividades de los próximos 6 meses y dejar a nivel de componentes de planificación el resto. ¿Cuál NO sería un ejemplo de componentes de planificación?
- A. Paquetes de trabajo
  - B. Hitos
  - C. Cuenta de control
  - D. Paquete de planificación
78. En un proyecto para abrir una empresa de mensajería, se ha realizado un plan de gestión de los riesgos. Este plan forma parte del plan para la dirección del proyecto. ¿Cuál de los siguientes ítems NO forma parte del plan de gestión de riesgos? Cómo estructurar y desarrollar \_\_\_\_\_
- A. El plan de respuesta al riesgo
  - B. Los riesgos secundarios y residuales
  - C. La identificación de riesgos
  - D. El análisis cualitativo y cuantitativo de riesgos
79. Un proyecto ha estimado gastar como más probable un valor de \$100.000 para llevar a cabo todas las actividades. Si se quiere trabajar con un nivel de precisión definitivo, ¿Cuál podría ser el costo estimado para el proyecto?
- A. 100.000
  - B. Entre 90.000 y 115.000
  - C. Entre 70.000 y 130.000
  - D. Menos de 100.000

80. Durante la ejecución de un proyecto de construcción de una red de distribución de energía, el subcontratista propone cambiar algunos materiales que figuran en el contrato de precio fijo por otros más modernos. Este cambio mejorará la calidad del entregable sin afectar las otras restricciones del proyecto. Después que el cambio sea aprobado, ¿en qué documento debería registrarse ese cambio?
- A. Plan de gestión de las adquisiciones
  - B. Línea base
  - C. Plan de gestión de las comunicaciones
  - D. Activos de los procesos de la organización
81. Usted contrató a la Empresa "Comerciales" para realizar el diseño de una campaña publicitaria para el lanzamiento de un nuevo producto. El diseño de esta publicidad costó \$50.000. Usted pagó un 40% al contado, 30% con cheque a 30 días y 30% con cheque a 60 días. El departamento comercial todavía no está seguro si ese producto tendrá demanda o no, por lo que están evaluando la posibilidad de no hacer el lanzamiento publicitario. ¿Qué costo de ese estudio debería tener en cuenta para tomar la decisión de lanzar el producto al mercado?
- A. \$0
  - B. \$20.000
  - C. \$35.000
  - D. \$50.000
82. En un proyecto de varias fases, durante cada etapa de control existen dos procesos que se realizan en paralelo para asegurar la aceptación del trabajo realizado y que se encuentre bien realizado. ¿Cuáles son estos dos procesos?
- A. Asegurar la calidad y control de calidad
  - B. Validar el alcance y control de calidad
  - C. Asegurar la calidad y control integrado de cambios
  - D. Validar el alcance y gestionar la calidad
83. Un terremoto dañó las bases de datos de una Compañía de Seguros Internacional. ¿Qué debería utilizar el director del proyecto para mitigar los daños de ese siniestro?
- A. Reserva para contingencias
  - B. Plan de gestión de riesgos
  - C. Re- aseguro
  - D. Reserva de gestión
84. El proyecto está llegando a su fin y el equipo de trabajo está muy ansioso y un tanto preocupado. ¿En qué tipo de organización seguramente están trabajando?
- A. Matricial débil
  - B. Orientada a proyectos
  - C. Matricial fuerte
  - D. Funcional



85. Según la información de la siguiente tabla, conteste las 5 preguntas siguientes.  
¿Cuántas semanas dura el proyecto?

Actividad	Duración (semanas)	Predecesora
A	6	Inicio
B	8	Inicio
C	4	A
D	7	A
E	10	B
F	5	C, E
G	9	D, E, F
Fin	0	G

- A. 24
- B. 27
- C. 32
- D. 49

86. ¿Cuál es la ruta crítica?

- A. A-B-D-F-G
- B. A-C-F-G
- C. B-E-G
- D. B-E-F-G

87. Si la actividad C cambia de 4 semanas a 11 semanas ¿Cuál sería la ruta crítica cercano?

- A. A-B-D-F-G
- B. A-C-F-G
- C. B-E-G
- D. B-E-F-G

88. ¿Cuál es la holgura libre en semanas de la actividad D?

- A. 0
- B. 1
- C. 5
- D. 10

89. ¿Qué ocurre con el proyecto si la actividad D demora 10 semanas más de lo planificado?

- A. Nada, porque la duración del proyecto se mantiene igual
- B. El proyecto terminará 10 semanas más tarde
- C. Disminuye la holgura del camino B-E-G
- D. Incrementa el riesgo del proyecto



90. En su empresa contrataron a Rubén Peuchene para la capacitación del examen PMP®. Este facilitador no cumplió con las expectativas de los participantes. Por lo tanto, el gerente de recursos humanos implementó el plan de respuesta al riesgo y decidió cambiar a este facilitador por otro capacitador pre-calificado en la lista de posibles vendedores. La próxima capacitación en este tema la va a dictar la facilitadora Lucila Pierna en otra de las sucursales de esta Compañía. Lucila está cumpliendo con el alcance de lo pactado mucho mejor que Rubén. Sin embargo, todavía quedan algunos puntos del contrato sin cubrir de manera adecuada por Lucila. ¿Qué es lo que explica esta situación?
- A. Dueño del riesgo
  - B. Riesgos secundarios
  - C. Plan de respuesta al riesgo defectuoso
  - D. Riesgos residuales
91. En un proyecto de 400 días de duración, el equipo de proyecto necesita acortar la ruta crítica en 115 días. Para ello, podrán realizar las siguientes acciones a EXCEPCIÓN de:
- A. Compresión
  - B. Realizar actividades en paralelo
  - C. Re-planificación
  - D. Eliminar holguras
92. Los indicadores de avance según la Gestión del valor ganado informan que estamos recibiendo \$1.3 por cada \$ invertido. Sin embargo, sólo estamos a un 60% de avance de donde deberíamos estar según la línea base. ¿Qué es lo MEJOR que podría hacer en este proyecto?
- A. Ejecución rápida
  - B. Informar al cliente que el proyecto se retrasará
  - C. Recortar el alcance
  - D. Compresión
93. Durante el grupo de procesos de inicio, se están evaluando una serie de proyectos de inversión para ver con cuál de ellos comenzar. El costo de oportunidad del dinero de la Empresa es del 12% anual. El proyecto A tiene una TIR de 8%, el proyecto B tiene una TIR del 10% y el proyecto C tiene una TIR del 6%. Estos proyectos son excluyentes entre sí y no son repetibles en el tiempo. ¿Cuál de estos proyectos debería seleccionar?
- A. Ninguno
  - B. Proyecto A
  - C. Proyecto B
  - D. Proyecto C



94. Usted está trabajando como director de proyecto con metodologías ágiles, en una empresa de desarrollo de hardware en un mercado muy cambiante. En los últimos 6 meses sus competidores han diseñado 8 nuevos productos de hardware similares a los que desarrolla su empresa. Además, el cliente generalmente no compra un modelo anticuado a menos que se lo dejen a un precio insignificante. En el próximo proyecto de desarrollo de software, la clave del éxito será que el equipo tenga gran flexibilidad para ir adaptando el plan a las necesidades del mercado. ¿Cuál será el MEJOR enfoque para llevar a cabo el cronograma de este proyecto?
- A. Diagrama de redes
  - B. Diagrama de hitos
  - C. Ejecución rápida
  - D. Planificación gradual
95. Si quieres estimar con un buen nivel de precisión los costos del proyecto, lo más apropiado sería utilizar una técnica de estimación:
- A. Paramétrica
  - B. Por analogía
  - C. Simulación de Monte Carlo
  - D. De abajo hacia arriba
96. El director del proyecto está discutiendo con el gerente de calidad en relación a los términos precisión y exactitud. En relación a estos conceptos, ¿Cuál de los siguientes enunciado es FALSO?
- A. La precisión se logra cuando los datos tienen poca desviación estándar
  - B. Precisión y exactitud son sinónimos
  - C. La exactitud se logra al coincidir con el objetivo
  - D. Puede haber precisión sin exactitud
97. Eres director del proyecto para la puesta en marcha de una planta potabilizadora de agua de mar. Ya has finalizado con la planificación y está todo listo para empezar con la ejecución. Para ello necesitarás adquirir a personal especializado para realizar ciertas actividades. Sin embargo, no podrás contratar a quién tú quieras, ya que en el acta de constitución del proyecto ya han sido nombrados miembros del equipo para realizar esas funciones. ¿Esto sería un ejemplo de?
- A. Adquisición
  - B. Asignación previa
  - C. Requisito de recursos de las actividades
  - D. Gestionar a los interesados
98. Fuiste el director del proyecto para la instalación de 25 computadoras en un organismo de gobierno. El proyecto ha finalizado y el Cliente aceptó formalmente los entregables acorde a los términos de referencia del contrato. Otra empresa encargada de instalar el software en esas computadoras te ha incluido a ti en su cronograma de actividades para que colabores durante el proceso de instalación. ¿Qué deberías hacer?
- A. Preguntar al Cliente si necesita que sigas colaborando durante el proceso de instalación del software en las computadoras que has instalado
  - B. Solicitar una retribución económica al vendedor para colaborar en esas actividades
  - C. Solicitar al vendedor que te envíen el detalle del cronograma de trabajo para que puedas agendar tu intervención en el proyecto
  - D. Aclarar al vendedor que tú ya has cerrado el proyecto acorde al alcance y no puedes colaborar con ese nuevo proyecto sin un acuerdo contractual

99. Un proyecto tiene al mes 3 un valor planificado de \$300, un costo actual de \$220 y un valor ganado de \$250. El costo presupuestado a la finalización en el mes 6 asciende a \$600. ¿Cuál será la variación del costo y el índice de desempeño del cronograma?
- 30 ; 0.83
  - 50 ; 1.2
  - 50 ; 1.14
  - 30 ; 0.88
100. Según los datos de la pregunta anterior, ¿Cuál será el costo estimado a la conclusión (EAC) si los índices de desempeño del proyecto hasta el mes 3 están afectados por problemas coyunturales que no se repetirán a futuro?
- 528
  - 570
  - 600
  - 720
101. Según los datos de la pregunta 99, ¿Cuál será el costo estimado hasta la conclusión (ETC), bajo el supuesto que a futuro se mantendrá un comportamiento similar del proyecto a lo que indica el índice de desempeño hasta el mes 3?
- 350
  - 308
  - 528
  - 300
102. Durante la etapa de ejecución del proyecto el director del proyecto quiere validar el alcance. ¿Qué acción deberían llevarse a cabo para esto?
- Análisis de variación
  - Re-planificación
  - Inspección
  - Análisis de los interesados
103. Un proyecto requiere de una inversión inicial de \$500.000 y comenzará a dar beneficios netos positivos a partir del mes próximo. El primer mes los beneficios netos ascienden a \$20.000, el segundo mes ascienden a \$30.000 y a partir del tercer mes serán de \$50.000 mensuales. ¿En cuántos meses será el período de repago de este proyecto?
- 12
  - 5
  - 11
  - 10
104. Eres el director de un proyecto para una reingeniería de procesos de una tienda comercial. El proyecto utilizará ciclos adaptativos iterativos. Antes de comenzar con cada iteración, el presupuesto para esa estimación debe estimarse con gran nivel de detalle. ¿Qué método recomiendas para esas estimaciones?
- Estimación Ascendente
  - Estimación Paramétrica
  - Estimación ROM
  - Estimación Análoga

105. Roger Fed está trabajando como director de proyecto en el proceso de planificar las comunicaciones de un proyecto de terapia biomolecular. El principal motivo por el cual Roger creará un plan de gestión de las comunicaciones será:
- A. Definir la cantidad de canales de comunicación
  - B. Establecer la tecnología de comunicación a ser utilizada
  - C. Establecer la frecuencia de las comunicaciones
  - D. Comunicarse con todos los interesados
106. Durante la ejecución de un proyecto de ampliación de un patio de comidas rápidas en un shopping center, los indicadores de avance están muy bien. Sin embargo, los miembros del equipo de trabajo se quejan porque deben elaborar informes a dos áreas distintas dentro de la empresa, y nadie les paga extra por esta duplicación de funciones. Este podría ser un ejemplo de una organización:
- A. Orientada a proyectos
  - B. Funcional
  - C. Matricial
  - D. Disciplined Agile
107. El proyecto tiene una duración estimada de seis meses según su ruta crítica, sin considerar reservas para contingencia. El Cliente le pide que debe entregar el proyecto 30 días antes de lo previsto, por lo que ahora el proyecto tiene una holgura negativa. ¿Qué debería hacer?
- A. Ejecución rápida
  - B. Consultar con el patrocinador
  - C. Informar al Cliente sobre el impacto de ese cambio
  - D. Compresión
108. Usted está ejecutando un proyecto que involucra a 23 interesados internos y 17 interesados externos. Debido al gran número de canales de comunicación se están generando conflictos entre distintos grupos de interesados. ¿Qué herramienta para la resolución de conflictos debería utilizar si quiere soluciones de largo plazo?
- A. Colaborar
  - B. Compromiso
  - C. Evitar
  - D. Suavizar
109. El gerente de control de calidad está utilizando un diagrama de control para evaluar los desvíos de uno de los entregables del proyecto. El límite de tolerancia máximo que tiene ese entregable es de +/- 1 sigma sobre la media. Todos los productos que no respeten ese rango deberán ser re-diseñados antes de entregarlos al Cliente. Hasta el día de la fecha todos los productos han estado dentro de los límites de control, sin embargo en la última semana se observa que hay siete datos consecutivos por encima de la media, pero por debajo del límite de control y tolerancia máximo. ¿Qué significa esto?
- A. El proceso está fuera de control y debería evaluarse la causa especial de la variación
  - B. El proceso está bajo control porque no ha superado el límite de tolerancia
  - C. Principio de Pareto 20/80
  - D. El proceso está bajo control porque no ha superado el límite de control.

110. Durante la gestión del alcance de un proyecto para instalar fibra óptica en un edificio de departamentos, el director del proyecto debería estar involucrado en los siguientes procesos:
- A. Recopilar requisitos, definir, estimar, desarrollar y controlar
  - B. Planificar, crear EDT, validar y controlar
  - C. Planificar, definir, estimar, validar y controlar
  - D. Planificar, recopilar requisitos, definir, Crear EDT, validar y controlar
111. Estas en la fase de ejecución de un proyecto tecnológico que está utilizando metodologías ágiles para finalizar el proyecto en tan sólo 30 días.Cuál será tu responsabilidad MENOS importante:
- A. Cumplir con los estándares éticos de tu país
  - B. Solucionar conflictos con un esquema ganar-ganar
  - C. Brindar información precisa y confiable
  - D. Implementar los procesos correctos de administración de proyectos
112. Un buen director de proyecto, en lugar de preguntar por el porcentaje de avance de las actividades, sin poder hacer una verificación de avance real del proyecto, podría utilizar algún otro tipo de reglas para gestionar los avances del proyecto. Por ejemplo, podría asignar un 50% de avance cuando la actividad comienza y colocar otro 50% de avance cuando la actividad finaliza. ¿Cuál de los siguientes ítems NO está relacionado con técnicas para gestionar los avances del proyecto?
- A. Asignar solamente 100% de avance una vez que la tarea finaliza, sino mantener la actividad con un avance de 0%
  - B. Regla 20/80
  - C. Principio 80/20
  - D. Regla 50/50
113. En un proyecto de desarrollo inmobiliario de \$23 millones y una duración de 18 meses, el plan del proyecto ya ha sido desarrollado y aprobado por los interesados. Luego, el Cliente solicita que se agregue un cambio en el proyecto sin retrasar la fecha estimada de entrega. El cliente está dispuesto a pagar más por este cambio. ¿Qué es lo primero que debería hacer el director del proyecto?
- A. Comenzar un nuevo proyecto para el cambio que pide el Cliente
  - B. Estimar planes de contingencia para no retrasar el proyecto
  - C. Comenzar con el proceso de control integrado de cambios
  - D. Modificar el alcance como lo solicita el cliente y facturar por los costos adicionales
114. Deming es conocido por sus 14 pasos para la gestión de la calidad total. Este enfoque está alineado con los procesos de gestión de calidad del Project Management Institute ¿Cuál de los siguientes ítems NO forma parte del enfoque de la gestión de la calidad total de Deming?
- A. Mejora continua
  - B. Utilizar la teoría estadística del control de calidad
  - C. Trabajo en equipo
  - D. Eliminar metas numéricas arbitrarias para el personal

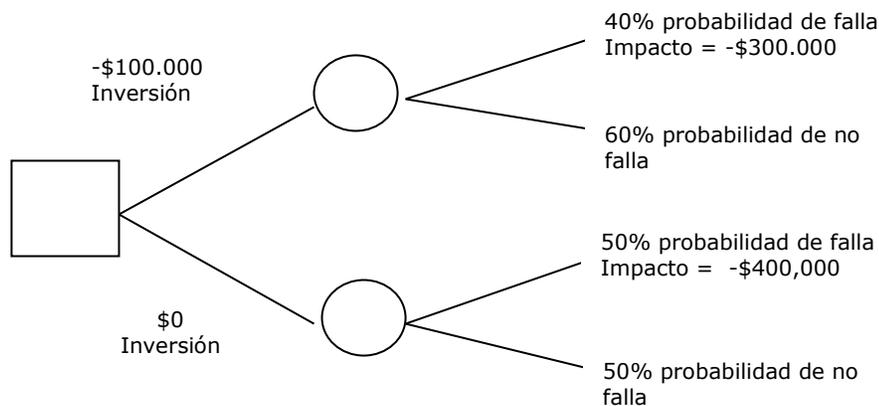


115. A una consultora multinacional se le incendiaron sus oficinas administrativas durante un fin de semana. La empresa tenía todos sus archivos digitalizados con sistemas de respaldo en caliente fuera del lugar donde ocurrió el siniestro. Se puso en marcha el plan de respuesta al riesgo comandado por un Comité especial de crisis. La reconstrucción del edificio demoraría 45 días. El comité de crisis decidió reubicar a todos los trabajadores en oficinas alquiladas mientras se reparaba el edificio. En tan sólo 48 horas todos los trabajadores estaban trabajando normalmente para sus Clientes. ¿Qué tipo de respuesta al riesgo había implementado esta empresa en relación al riesgo de pérdida de información?
- A. Evitar
  - B. Explotar
  - C. Transferir
  - D. Aceptar
116. Durante la planificación de un proyecto, se están utilizando técnicas para evaluar los costos de la calidad. El director del proyecto está preocupado porque en la empresa donde se ubica el proyecto los costos de falla son muy elevados por la falta de aplicación de medidas proactivas. Los siguientes ejemplos son costos de conformidad de la calidad, a EXCEPCIÓN de \_\_\_\_\_ que es un costo de falla o de calidad deficiente.
- A. Mantenimiento
  - B. Acciones correctivas
  - C. Capacitación
  - D. Inspección
117. Su proyecto utiliza metodologías ágiles para desarrollar una solución a un problema ambiental. Los usuarios externos utilizan cajas negras, mientras que los desarrolladores internos utilizan cajas blancas. ¿En qué proceso están trabajando?
- A. Gestionar la calidad
  - B. Control de calidad
  - C. Planificar la calidad
  - D. Monitoreo de riesgos
118. Eres un PMP® certificado y estás como director de un proyecto muy grande. Este proyecto no se ha realizado nunca en el pasado, por lo que los procesos de dirección profesional de proyectos serán muy importantes. Dentro de tus responsabilidades profesionales deberías aplicar los procesos correctos. Tú deberías asegurar que los siguientes ítems formen parte de ese proyecto, a EXCEPCIÓN de:
- A. Plan para la dirección del proyecto
  - B. Acta de constitución del proyecto
  - C. Estructura de desglose del trabajo
  - D. Estilo de liderazgo situacional
119. Un proyecto de telefonía satelital tiene un 80% de avance y se estima su finalización en los próximos meses. Usted está realizando una revisión estructurada e independiente para determinar si las actividades del proyecto cumplen con las políticas, los procesos y los procedimientos. ¿Qué es lo que está realizando?
- A. Auditoria de Calidad
  - B. Estudios comparativos
  - C. Análisis del Proceso
  - D. Costo de la calidad

120. En un proyecto el emisor envía el mensaje al receptor. Sin embargo, el mensaje es mal interpretado. ¿Quién es el responsable de este problema?
- A. El emisor
  - B. El receptor
  - C. Los ruidos
  - D. El emisor y el receptor
121. Usted está clasificando a los interesados teniendo en consideración el rasgo sobresaliente de cada grupo. ¿A cuál de estos rasgos de los interesados le daría MENOR prioridad?
- A. Poder + Legitimidad
  - B. Poder + Urgencia
  - C. Poder
  - D. Poder + Legitimidad + Urgencia
122. Eres el director de un proyecto y junto con tu equipo de trabajo están por finalizar con las actividades. El proyecto va a finalizar antes de lo previsto por lo que recibirás un bono de \$50.000 por superar los objetivos. Todo lo pactado en el contrato con el Cliente ha sido completado perfectamente, pero descubres que el entregable podría causar daños ambientales dentro de unos años. Para solucionar este problema deben realizar algunas modificaciones al producto, por lo que el proyecto se retrasará y no cobrarás tu bono. ¿Qué es lo mejor que puedes hacer?
- A. Cumplir con lo que dice el contrato entregando el producto y cobrando el premio. A futuro, corregir los productos para evitar los daños ambientales.
  - B. Explicar la situación al Cliente para buscar alternativas de solución
  - C. No entregar el producto hasta que la reparación haya finalizado, a pesar que el proyecto se retrase
  - D. Finalizar el proyecto acorde al contrato y luego informar sobre la posible contingencia al Cliente
123. La PRINCIPAL clave para el éxito de un proyecto se da cuando:
- A. El patrocinador creó al acta de constitución del proyecto
  - B. Hay una buena conexión entre la estrategia del negocio y los entregables del proyecto
  - C. El director del proyecto es un buen líder
  - D. El director del proyecto tiene un alto nivel de autoridad formal
124. Al momento de planificar la tecnología apropiada para realizar las comunicaciones de un proyecto para la reforma del Estado, lo MENOS importante a considerar debería ser:
- A. Disponibilidad actual de tecnología
  - B. Reuniones de revisión
  - C. Competencias del personal
  - D. Entorno de trabajo
125. Un proyecto de \$200 millones cuyo plazo estimado de finalización será en dos años está en ejecución. ¿Quién tendrá la autoridad para aceptar o rechazar un cambio solicitado?
- A. El director del proyecto
  - B. Los interesados
  - C. El patrocinador
  - D. El comité de control de cambios

126. Con tu equipo de trabajo ya han finalizado la EDT y estiman un plazo de duración del proyecto más probable de 8 meses y un costo estimado de \$150.000. A pesar que ya comenzaron a ejecutar el proyecto, el Patrocinador no está conforme con esa estimación y te solicita que recortes ese presupuesto en un 10%. ¿Qué es lo MEJOR que podrías hacer?
- A. Realizar el recorte que sugiere el patrocinador, pero explicar los riesgos asociados de esa acción
  - B. Evaluar alternativas de ejecución rápida y/o intensificación
  - C. No aceptar el recorte que pide el patrocinador
  - D. Evaluar alternativas de reducción del alcance y/o re-estimar los costos
127. En un gran proyecto donde hay 120 trabajadores, 25 empresas contratistas directas y 12 empresas sub-contratistas, es muy importante que se planifique en detalle el sistema de autorización del trabajo, ¿Cuál será la principal ventaja de este sistema?
- A. Informar los roles y responsabilidades de cada uno de los interesados
  - B. Asegurar que el trabajo se realice con la secuencia correcta
  - C. Informar qué trabajo se va a realizar y quién hará cada tarea
  - D. Asegurar que se cumplan con las métricas de calidad en cada fase del proyecto
128. Usted lleva 25 años trabajando como líder de proyectos en una empresa transportadora de energía. Un director de proyectos de una empresa de su competencia le envía un e-mail solicitando ayuda para resolver un problema que se ha planteado en su nuevo proyecto. Usted conoce a esta persona por los congresos internacionales de gestión de proyectos y sabe que es una persona muy honesta y profesional. ¿Qué es lo MEJOR que puede hacer en este caso?
- A. Preste a su colega sus libros de gestión de proyectos que sabe que podrán ayudarlo a resolver el problema
  - B. No colaborar con esta persona para evitar los conflictos de intereses con su empresa
  - C. Colabore con su colega en horarios fuera de trabajo, de esta forma cumplirá su rol profesional de desarrollar la profesión de gestión de proyectos
  - D. Plantee la situación a su superior antes de contactar a su colega
129. Una empresa trabaja bajo una estructura matricial débil. El director del proyecto no logra que los miembros del equipo se comprometan con el proyecto. ¿Cuál sería el mejor tipo de autoridad para mejorar este problema?
- A. Referente
  - B. Experto
  - C. Penalidad
  - D. Directivo
130. En un programa para el bien social, ya se ha definido con precisión el alcance del proyecto aunque las actividades todavía no están muy claras. Usted necesita definir las actividades del proyecto para realizar luego el cronograma. ¿Cuál de los siguientes enunciados sería lo MÁS IMPORTANTE para poder realizar esto?
- A. Camino crítico
  - B. Diagramas de red
  - C. Diagrama de Gantt
  - D. Estructura de desglose del trabajo

131. Usted es el director de un proyecto internacional que proveerá gas licuado a su país vecino. Junto con los miembros del equipo están elaborando el plan de gestión de riesgos. ¿Cuál de los siguientes ítems NO formará parte de este plan?
- Análisis de supuestos
  - Metodología a utilizar
  - Periodicidad
  - Tolerancias
132. Gustavo está trabajando como director de un programa para la repavimentación de 50 carreteras en una región. El proyecto se encuentra en ejecución con un retraso de 30 días en relación a lo planificado. El principal motivo del retraso se debe a factores climáticos fuera del alcance del director del programa. Lamentablemente las tormentas de nieve en la montaña están durando más de lo normal y las tareas en las carreteras de alta montaña están paralizadas. Por tal motivo, Gustavo re-planifica el orden de las carreteras a re-pavimentar y comienza a trabajar con aquellas carreteras cuyo comienzo estaba planificado dentro de 60 días. Esto es un ejemplo de:
- Dependencias obligatoria
  - Lógica dura
  - Retraso
  - Dependencias discrecional
133. Usted es el director de un proyecto para la puesta en marcha de una planta que fabricará botellas de plástico para bebidas gaseosas. Por lo general, ¿Cuál será el estilo de liderazgo que debería aplicar durante las fases iniciales de ese proyecto?
- Directivo
  - Consultivo
  - Participativo
  - Autocrático
134. Según la figura, calcule el valor monetario esperado (VME) y señale la respuesta CORRECTA



- Es preferible no invertir porque el VME asciende a -200.000
- Es preferible invertir porque el VME asciende a -220.000
- Es preferible no invertir porque el VME asciende a -400.000
- Es preferible invertir porque el VME asciende a -100.000

135. Una vez que se aprueba el acta de constitución del proyecto, ¿Cuál debería ser el próximo paso?
- A. Desarrollar el cronograma del proyecto
  - B. Compartir el acta de constitución con los interesados claves del proyecto
  - C. Identificar los riesgos preliminares del proyecto
  - D. Desarrollar el plan de respuesta a los riesgos
136. En una organización matricial balanceada, el director del proyecto le comenta al gerente de recursos humanos que los empleados están convencidos que sus esfuerzos los llevarán a un desempeño efectivo, y por tal motivo serán bien recompensados. ¿Qué teoría afirma este razonamiento?
- A. X-Y
  - B. Z
  - C. La pirámide de las necesidades
  - D. Expectativas
137. En el proyecto para la puesta en marcha de un nuevo hotel, ya han finalizado con la planificación de riesgos. ¿Cuál de los siguientes enunciados NO es un resultado del plan de respuesta al riesgo?
- A. Análisis de reserva
  - B. Riesgos residuales
  - C. Riesgos secundarios
  - D. Síntomas y disparadores de riesgo
138. Un proyecto tiene un costo estimado a la finalización (BAC) de \$33 millones. Al día de la fecha el proyecto está con un 30% de avance, el índice de desempeño del costo es de 0.80 y el índice de desempeño de agenda es 0.75. Para mitigar estos problemas el patrocinador le solicita al director del proyecto que mejore el plan de respuesta al riesgo y que trabaje en conjunto con las personas encargadas de implementar las estrategias derivadas de esos planes de respuesta. ¿Quiénes ejecutan los planes de respuesta al riesgo?
- A. El director del proyecto y su equipo de trabajo
  - B. Personas amantes al riesgo
  - C. Interesados
  - D. Dueño del riesgo
139. El gerente general de tu empresa de desarrollo de combustibles alternativos quiere que todos los meses le mandes el informe de avance del proyecto. ¿Qué tipo de diagrama deberías enviarle?
- A. Gantt detallado
  - B. Hitos
  - C. Red
  - D. Histograma
140. Un proyecto indica un índice de desempeño del costo de 0.6. ¿Qué podemos decir de este proyecto?
- A. Podríamos acelerar el proyecto si hacemos una compresión
  - B. El proyecto está con problemas presupuestarios
  - C. Podemos acelerar el proyecto con la ejecución rápida
  - D. El proyecto está con riesgos de cronograma

141. El principal rol del director del proyecto es integrar todas las partes del proyecto en un todo cohesivo y comunicar. Si se estima que el director del proyecto trabajará 1.500 horas en un proyecto aeroespacial en una organización orientada por proyecto, ¿Cuántas horas dedicará aproximadamente el director del proyecto a la comunicación con los interesados?
- A. 750
  - B. 150
  - C. 1350
  - D. 1500
142. Durante la fase de ejecución de un proyecto de mejoras de una refinería, usted está gestionando las expectativas de los interesados en función de los lineamientos del plan de gestión de los interesados. ¿Cuál sería la forma más apropiada de mantener las relaciones con los principales interesados?
- A. Documentar la relación amorosa que existe entre el interesado más influyente y un miembro clave de su equipo
  - B. Primero reunirse de manera individual con cada uno de ellos, antes de convocarlos a una reunión grupal
  - C. Mantener reuniones cara a cara semanales, de manera individual, con cada uno de los interesados
  - D. No involucrarnos en relaciones emocionales con los interesados
143. Usted es el director de proyecto para la perforación de un túnel. Se encuentra reunido con su equipo de trabajo en la reunión semanal de coordinación del proyecto. ¿Qué es lo MÁS importante que debería tener en cuenta en esa reunión?
- A. Las expectativas de los interesados
  - B. Los índices de desempeño del proyecto
  - C. La identificación de riesgos
  - D. El nivel de motivación de los miembros del equipo
144. ¿Quién será el responsable de la calidad en un proyecto de producción en serie?
- A. El gerente de asegurar la calidad
  - B. El gerente de control de calidad
  - C. El director del proyecto
  - D. El equipo de proyecto
145. Según los datos de la tabla a continuación, ¿Cuál es el valor monetario esperado?

Escenario	Probabilidad	Impacto
A	0,4	2.200
B	0,3	4.300
C	0,2	-2.500
D	0,1	-1.500

- A. 880
- B. 1520
- C. 2170
- D. 2500

146. Un Director de proyecto en una estructura matricial fuerte está con bastantes dificultades para recibir cooperación de los miembros de su equipo. ¿Por qué puede estar pasando esto? Porque los miembros del equipo \_\_\_\_\_
- A. No reciben una retroalimentación de 360°
  - B. No tienen capacidades para trabajar en ese proyecto
  - C. No participaron en la creación de la estructura de desglose del trabajo
  - D. No reconocen la autoridad limitada del director del proyecto
147. El director del proyecto está realizando el monitoreo de los riesgos durante la etapa de ejecución del proyecto. ¿Cuál de las siguientes herramientas será la MENOS probable que utilice para llevar a cabo estas actividades?
- A. Auditorías
  - B. Análisis del valor ganado
  - C. Análisis de sensibilidad
  - D. Análisis de reserva
148. Un proyecto se encuentra con un nivel de avance del 67%. La semana pasada el proyecto tuvo que ser frenado porque el principal contratista fue suspendido de las obras por violar una cláusula de calidad establecida en el contrato. Recientemente se acaba de contratar a otro vendedor para que continúe con las actividades del proyecto. ¿Qué es lo más importante que debería comunicar al nuevo contratista en la reunión inicial?
- A. Aclarar los objetivos del proyecto
  - B. Definir los niveles de autoridad
  - C. Introducir a los miembros del equipo del proyecto
  - D. Entregar el diccionario de la estructura de desglose del trabajo
149. La curva S es una gráfica que se utiliza para:
- A. Justificar los costos del proyecto
  - B. Reportar el desempeño
  - C. Nivelar los límites de la financiación
  - D. Analizar la dispersión y correlación de los costos
150. Has sido asignado como director de un proyecto para la elaboración de una Sociedad de garantía Recíproca a los fines de financiar un clúster productivo en tu país. Estas trabajando en una organización matricial fuerte. Uno de los miembros de tu equipo de proyecto está ocasionando problemas desde el momento de su concepción. No sólo está agotando tu paciencia sino que tiene problemas con el resto de los miembros del equipo. Esta persona quiere sabotear el proyecto ya que no se siente cómodo ni con el proyecto ni con sus compañeros de equipo. ¿Qué deberías hacer?
- A. Convocar a una reunión a todos los miembros del equipo para votar sobre las acciones disciplinarias a tomar con esta persona
  - B. Suspender al miembro del equipo hasta que finalice el proyecto
  - C. Informar sobre la situación a la gerencia superior para que ellos resuelvan el problema
  - D. Solicitar a la gerencia superior la re-asignación del miembro del equipo a otro proyecto donde se sienta más cómodo

151. Estás en el proceso de validar el alcance de un entregable con el cliente. ¿Qué es lo más importante que deberías asegurarte?
- A. Precisión del entregable
  - B. Cumplir con los plazos y no exceder el presupuesto
  - C. La aceptación formal del cliente
  - D. Tener a mano el diccionario de la estructura de desglose del trabajo

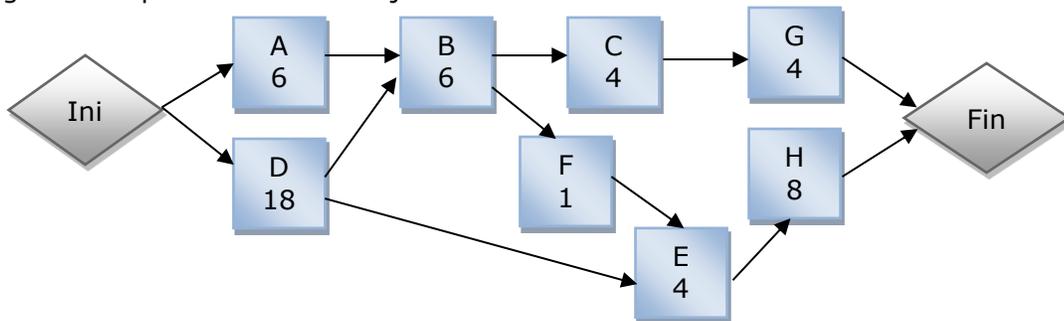
152. Según los datos de la tabla a continuación, señale el costo presupuestado total a la finalización (BAC):

Actividad	Avance	AC	EV
A	80%	500	500
B	75%	402	450
C	90%	600	900

- A. 1502
  - B. 1850
  - C. 1827,67
  - D. 2225
153. La gerencia quiere analizar cómo va evolucionando el proyecto en relación a otros proyectos similares realizados en el pasado. Para hacer un juicio válido, la gerencia debería observar el proyecto en comparación con los otros utilizando la siguiente herramienta:
- A. Diagramas de flujo
  - B. Diagramas de tendencia
  - C. Histogramas
  - D. Estudios comparativos (Benchmarking)
154. Usted es el director de un proyecto que tiene un índice de desempeño del costo de 1,2 y un índice de desempeño del cronograma de 1,1. El equipo del proyecto tiene 5 miembros. El cliente ha aceptado formalmente 10 entregables sin ninguna queja y la matriz de asignación de roles y responsabilidades no ha cambiado desde que se inició el proyecto. El proyecto se desarrolla en una organización matricial fuerte. Aunque el cliente del proyecto está muy conforme, dos miembros del equipo se quejan constantemente por la cantidad de esfuerzo que están dedicando diariamente a las actividades de este proyecto. ¿Qué es lo MEJOR que podría hacer el director del proyecto?
- A. Mejorar el sistema de recompensas del proyecto
  - B. Intentar mejorar el desempeño de agenda del proyecto
  - C. Negociar con el cliente una extensión en el cronograma del proyecto
  - D. Utilizar su poder formal para finalizar con las quejas de esos empleados
155. Un proyecto grande y complejo para la ampliación de un puerto se llevará a cabo en un país extranjero, por lo que requiere gran coordinación para mover equipos por las calles de ese país. ¿Cuál de las siguientes actividades NO se llevará a cabo durante la ejecución del proyecto?
- A. Distribuir la información
  - B. Definir la estructura organizacional del proyecto
  - C. Implementar planes de contingencias
  - D. Realizar reuniones de coordinación

156. Uno de los miembros del equipo de proyecto le ha solicitado más tiempo para implementar una modificación en una actividad en la que está trabajando. Usted descubre que un retraso en dicha actividad causará un retraso en uno de los caminos con holgura. El cliente del proyecto cobrará una multa en caso que el proyecto se entregue fuera de plazo. ¿Qué es lo MEJOR que puede hacer?
- A. Enviar la información al comité de control de cambios
  - B. Implementar el cambio porque no modificará los plazos del proyecto
  - C. Implementar el cambio porque no modificará los costos del proyecto
  - D. Esperar la respuesta del resto de los interesados para ver si alguien objeta el cambio
157. El cliente solicita al director del proyecto realizar un cambio sustancial en la tecnología que se quiere utilizar para este proyecto. Solicita reemplazar el cable coaxial por fibra óptica. ¿Cuál es el impacto más importante que debería considerar el director del proyecto?
- A. Plan de comunicaciones del proyecto
  - B. Restricciones del proyecto: alcance, tiempo y costo
  - C. Opinión del patrocinador
  - D. Duración de las actividades
158. María le informa privadamente que Jorge, un empleado de atención al cliente, está tratando de boicotear el proyecto. María ha solicitado repetidamente a Jorge que no se comporte de esa manera, pero el problema persiste. ¿Cuál es el mejor curso de acción en su rol de director del proyecto?
- A. Reunirse privadamente con Jorge y amenazarlo con iniciar acciones legales si no cambia su conducta
  - B. Facilitar una reunión entre María y Jorge para que ambos trabajen amigablemente
  - C. Sugerir a María que evite el contacto con Jorge
  - D. Contactarse con el gerente funcional a cargo de Jorge para coordinar una reunión en donde se discuta este inconveniente
159. Tu empresa está involucrada en un nuevo proyecto de elaboración de alimentos balanceados para animales domésticos, muy similar al realizado el año pasado. ¿Qué es lo primero que debería tener en cuenta para definir las actividades de este proyecto?
- A. Establecer un equipo de proyecto con iguales habilidades a las definidas en el proyecto del año pasado
  - B. Realizar una tormenta de ideas con los miembros del equipo del proyecto
  - C. Activos de los procesos de la organización
  - D. Contratar a un experto ajeno a la empresa para evitar cometer los mismos errores de otros proyectos similares
160. Un proyecto complejo para detectar la demanda potencial de un nuevo producto se desarrolla en varios países simultáneamente, con interesados localizados físicamente entre los distintos países. Los paquetes de trabajo de la estructura de desglose del trabajo necesitan integrarse con aquellos definidos y realizados por el cliente. ¿Qué es lo MEJOR que puede utilizar el director de proyectos para controlar esta situación?
- A. Comité de control de cambios
  - B. Sistema de autorización del trabajo
  - C. Supuestos
  - D. Información histórica

161. Su organización está orientada a proyectos de desarrollo de proyectos de innovación y está aplicando herramientas de gestión de proyectos con ciclos de vida iterativos. ¿En qué grupo de procesos se llevan a cabo las lecciones aprendidas para la mejora continua?
- Planificación
  - Ejecución
  - Iniciación
  - Monitoreo y control
162. Los siguientes interesados forman parte de un proyecto en una organización matricial balanceada. ¿Cuál de ellos cree usted que puede influir MENOS en la definición de las actividades del proyecto?
- El equipo de trabajo del proyecto
  - El gerente funcional
  - Usuario final del producto o servicio
  - El director del proyecto
163. Un director de proyectos investiga las causas por las cuales varias actividades no se han realizado cuando deberían haberlo hecho. El director se basa en un informe que le entregó su equipo de trabajo con las tendencias del proyecto. ¿Cuál podría ser el indicador que está utilizando el director del proyecto para investigar esta situación?
- El índice de desempeño del costo es de 0,80
  - El costo estimado a la finalización será un 25% superior a lo planificado originalmente
  - El índice de desempeño del cronograma es de 0,95
  - La variación del cronograma de la actividad A asciende a \$5.000
164. La validación del alcance del proyecto finaliza cuando \_\_\_\_\_
- Termina el proyecto
  - Comienza el proyecto
  - Termina cada fase del proyecto
  - Termina el proceso de planificación
165. Usted debe finalizar el proyecto 4 semanas antes de lo planificado. ¿Cuál de las siguientes opciones será la mejor alternativa?



- Eliminar parte de H para ahorrar \$15.000 y acortar su duración 1 semana
- Mover recursos desde B hacia F para acortar B en 4 semanas
- Asignar una persona experimentada en D por \$5.000 para finalizar esa actividad en 14 semanas
- Eliminar C para ahorrar \$1500 y acortar la duración 4 semanas

166. Usted y su equipo han decidido una intensificación del proyecto, ¿Qué es lo más probable que suceda en este proyecto?
- A. El proyecto finalizará más tarde de lo previsto
  - B. Aumentarán los costos
  - C. Se realizarán actividades en paralelo para acortar la duración del proyecto
  - D. Aumentará el riesgo de finalizar a tiempo el proyecto
167. Juan y María siempre discuten por temas relacionados con su proyecto. Durante las últimas reuniones, el clima de las discusiones está siendo demasiado agresivo. Ambos miembros del equipo están ubicados en el mismo espacio físico. Usted es el director del proyecto y necesita mejorar esas comunicaciones. ¿Qué debería hacer?
- A. Enviar un email a Juan y otro a María, para que cada uno explique por separado lo que está pasando
  - B. Solicitar una reunión cara a cara con Juan y María
  - C. Enviar un email a Juan y María para que ambos expliquen la situación con copia a ambos
  - D. Separar físicamente a Juan de María, para que no trabajen más juntos en la misma oficina
168. Usted está realizando un análisis cuantitativo del riesgo utilizando la simulación de Monte Carlo como complemento de un software de gestión de proyectos. ¿Qué resultado NO obtendrá con esta herramienta?
- A. Los riesgos del proyecto causados por los supuestos imprecisos
  - B. La probabilidad de finalizar el proyecto antes de una determinada fecha
  - C. La probabilidad de finalizar el proyecto después de cierta cantidad de días
  - D. La duración más probable de finalización del proyecto
169. En relación a los grupos de procesos de la dirección de proyectos, señale la respuesta CORRECTA:
- A. En el grupo de procesos de planificación se define y autoriza el proyecto
  - B. Los procesos descritos en la Guía del PMBOK® deben aplicarse siempre de manera uniforme en todos los proyectos
  - C. La aplicación de los procesos de dirección de proyectos a un proyecto se realiza por única vez sin necesidad de reiterarlos o revisarlos
  - D. Los grupos de procesos no son fases del proyecto
170. ¿Qué nos indica la desviación estándar de una actividad?
- A. El riesgo de la estimación
  - B. El grado de confianza de la muestra
  - C. Si la estimación es precisa o no
  - D. Si la estimación incluyó reservas para contingencias
171. En un proyecto para la elaboración de bio-gas utilizando los excrementos de gallinas, el equipo está planificando cuántas naves deberá construir y cómo integrará el proyecto con la producción de alimentos. ¿Cuál será el proceso MENOS utilizado?
- A. Crear la EDT
  - B. Desarrollar el equipo
  - C. Realizar análisis cuantitativo de riesgos
  - D. Recopilar requisitos de los interesados

172. En un proyecto complejo se ha definido a la variable "calidad" como la restricción más importante del proyecto. Este proyecto no se ha realizado antes en tu organización ni en otras empresas. ¿Qué es lo MEJOR que podrás hacer en tu rol de director del proyecto?
- Auditar el trabajo mientras se va completando para identificar acciones de mejora continua
  - Mejorar el sistema de gestión de la configuración
  - Actualizar en forma periódica el plan de gestión del personal
  - Utilizar diagramas de flujo para detectar la causa-raíz de los problemas
173. Usted está terminando con la fase de inicio de un proyecto de ampliación de balnearios en una ciudad costera con playas. ¿Cuáles son los principales entregables de este inicio de proyecto?
- Acta de constitución del proyecto y Registro de interesados
  - Acta de constitución del proyecto y Enunciado del alcance
  - Acta de constitución del proyecto y Estructura de desglose del trabajo
  - Enunciado del alcance y Estructura de desglose del trabajo
174. En un proyecto hemos re-planificado el cronograma de tal forma de poder utilizar la misma cantidad de recursos todos los meses. Esto sería un ejemplo de \_\_\_\_\_
- Nivelación
  - Compresión
  - Holgura
  - Ejecución rápida
175. Usted quiere identificar y documentar en su proyecto las características funcionales y físicas del producto. ¿Cuál es la principal herramienta que debería utilizar?
- Gestión del valor ganado
  - Sistema de gestión de la configuración
  - Software de gestión de proyectos
  - Sistema de control de cambios
176. Uno de los miembros del equipo está trabajando con 5 proyectos. Le informa al director de proyecto que no tiene claro a cuál de esos proyectos debe asignarle mayor importancia. ¿Quién es el encargado de priorizar los proyectos en la empresa?
- El director del proyecto
  - La oficina de gestión de proyectos
  - El equipo de proyecto
  - El cliente
177. Uno de los miembros de tu equipo te informa que cometieron un error en una de las actividades, por lo que será imposible cumplir con la fecha del próximo hito. ¿Qué es lo MEJOR que puedes hacer como director de este proyecto?
- Cambiar la fecha del hito lo antes posible
  - Aplicar el sistema de castigos a los involucrados en ese error
  - Reunirte con tu equipo para enseñarles a no cometer más errores
  - Desarrollar alternativas para cumplir con la fecha del hito

178. En tu proyecto de desarrollo e implementación de una interface web han implementado un sistema para controlar los factores que producen cambios, a fin de asegurarse que esos cambios sean beneficiosos y gestionar solamente los cambios aprobados. ¿Cuál será el principal resultado de ese sistema?
- A. Cambios solicitados
  - B. Información sobre el desempeño del trabajo
  - C. Reparación de defectos recomendada
  - D. Acciones correctivas aprobadas

179. Según el siguiente informe de desempeño del proyecto con celdas en blanco que usted debe completar, ¿Cuál es el valor ganado de la actividad B?

Actividad	PLAN	ACTUAL		COSTO			CRONOGRAMA		
	PV	EV	AC	CV	CV/EV	CPI	SV	SV/PV	SPI
A		20	25	15			0		
B	100		100			0,80			
C	20	10			0%				0,5

- A. 80
  - B. 100
  - C. 80%
  - D. 0
180. El proyecto Caratraste que le han asignado no se parece a ningún otro proyecto en el que haya trabajado la empresa previamente. Los recursos utilizados en este proyecto son muy demandados en otros proyectos de la empresa. El plazo de finalización de Caratraste definido por el patrocinador es muy exigente. A los fines de cumplir con el cronograma y los costos, hubo algunos entregables a los cuáles no se les alcanzó a hacer las inspecciones de calidad antes de enviar al cliente. Luego de los reclamos del cliente por algunos productos defectuosos, hubo varios trabajos que se volvieron a realizar con altos costos asociados. ¿Por qué ocurrieron estos problemas?
- A. Pobre gestión de la calidad
  - B. Pobres informes de desempeño
  - C. Pobre identificación de riesgos
  - D. Pobre gestión de los recursos humanos
181. En una organización se han definido cuatro categorías principales para los recursos: mano de obra, suministros, materiales y equipos. Además, se vinculan esas categorías con un plan de cuentas para supervisar los costos del proyecto. ¿Qué representan esas categorías?
- A. Cuentas de control
  - B. Estructura de desglose del trabajo (EDT)
  - C. Paquetes de planificación
  - D. Estructura de desglose de recursos (RBS)



182. Una de las herramientas al momento de solicitar respuesta de los vendedores del proyecto es la conferencia de oferentes. Estas conferencias podrían tener un efecto perjudicial para el proyecto si el director del mismo no se asegura que
- A. Cada oferente obtiene las respuestas a sus preguntas solamente
  - B. Las reuniones con cada vendedor sean por separado para cuidar la confidencialidad de la información
  - C. Todas las preguntas y respuestas son puestas por escrito y enviadas a todos los oferentes
  - D. Todos los oferentes estén realmente interesados en la licitación
183. En un proyecto de desarrollo de un nuevo alimento para ancianos, algunos miembros del equipo no están colaborando con el informe de lecciones aprendidas por miedo a sufrir alguna represalia por parte de su cliente. ¿Cuáles de las siguientes herramientas permite mantener el anonimato de los participantes?
- A. Técnica Delphi
  - B. Tormenta de ideas
  - C. Distancias
  - D. Escucha activa
184. Durante la iniciación del proyecto, tres colegas amigos del director del proyecto le consultan sobre la nueva metodología de dirección de proyectos que quieren implementar en la organización. Ellos no están de acuerdo con esa metodología ya que difiere de la forma tradicional con la cual han gestionado siempre sus proyectos. ¿Qué debería hacer el director del proyecto?
- A. Informar a sus colegas que va a mantener una comunicación fluida con ellos sobre el proyecto
  - B. Notificar a la oficina de gestión de proyectos
  - C. Asegurarse que sus amigos comprendan que usted es la autoridad en este proyecto
  - D. Ofrecerles un manual con todos los procesos y metodologías que se utilizarán en los nuevos proyectos
185. Eres el director de un proyecto que fabricará químicos innovadores para la extracción eficiente de petróleo. Has sido contratado por la empresa "Petrolito" para dirigir este proyecto. Cuando el proyecto lleva un 80% de avance, la empresa "Gasolina", competidora directa de la empresa "Petrolito", solicita tus servicios profesionales para fabricar productos iguales a los que estás realizando para la empresa "Petrolito". ¿Qué deberías hacer?
- A. No realizar el proyecto para la empresa "Gasolina" dado que existe un conflicto de intereses
  - B. Hacer el proyecto para la empresa "Gasolina" utilizando los mismos recursos de la empresa "Petrolito"
  - C. Revisar la cláusula de la propiedad intelectual del proyecto realizado para "Petrolito" antes de tomar una decisión
  - D. Hacer el proyecto para la empresa "Gasolina" utilizando nuevos recursos



186. Su proyecto está atravesando por varios conflictos entre los interesados. Usted se está comunicando con ellos y registra todos los incidentes que ocurren en una planilla, pero tiene la sensación de que algo le está faltando para poder realizar esto de manera más ordenada. ¿Qué podría estar faltando?
- A. EDT
  - B. Solicitudes de cambios
  - C. Registro de cambios
  - D. Acta de constitución del proyecto
187. En una reunión de avance de un proyecto de forestación, se están planteando varios temas al mismo tiempo. Además, hay algunos miembros claves del equipo que no están participando de la reunión. ¿Qué debería haber realizado el director del proyecto para una reunión efectiva?
- A. Controlar quien tiene autorización para hablar
  - B. Programar la reunión con mayor anticipación
  - C. Publicar una agenda y un grupo de reglas para controlar la reunión
  - D. Asegurarse que a la reunión lleguen las personas adecuadas
188. Acabas de empezar a administrar un contrato cuando la gerencia general decide rescindirlo. ¿Qué es lo primero que deberías hacer?
- A. Cerrar ese contrato de adquisición
  - B. Solicitar respuestas del contratista
  - C. Mejorar el plan de contrataciones
  - D. El cierre administrativo del proyecto
189. Eres director de un programa para el desarrollo productivo de una Ciudad. Hace doce meses que estás coordinando este programa cuando uno de los directores de proyecto realiza un descubrimiento muy importante que podría mejorar la forma de trabajo del resto de los proyectos. ¿Qué es lo primero que deberías hacer?
- A. Asegurarte de que el descubrimiento se incluye en las lecciones aprendidas del programa
  - B. Asegurarte que el descubrimiento se asiente en el informe de avance mensual
  - C. Asegurarte de informar el descubrimiento al resto de los directores de proyecto en la reunión de la semana próxima
  - D. Asegurarte que mencionarás el descubrimiento en la reunión trimestral con los patrocinadores
190. Un proyecto de cambio tecnológico tiene varios interesados. Su patrocinador le pide que utilice una comunicación con enfoque multifacético. ¿Qué implica esto?
- A. Que el equipo adapte el mensaje para cada grupo de interesados
  - B. Capacitar a los interesados para que se comuniquen con esas tecnologías
  - C. Que el equipo utilice diferentes herramientas de comunicación
  - D. Que el PMIS permita utilizar las nuevas tecnologías
191. Estás convencido de que la confianza, las relaciones estrechas y la sutileza son la clave para un proyecto exitoso. ¿Qué teoría de gestión de recursos humanos estarías avalando?
- A. Teoría Z de Ouchi
  - B. Teoría de las Expectativas
  - C. Jerarquía de Maslow
  - D. Teoría X-Y de McGregor

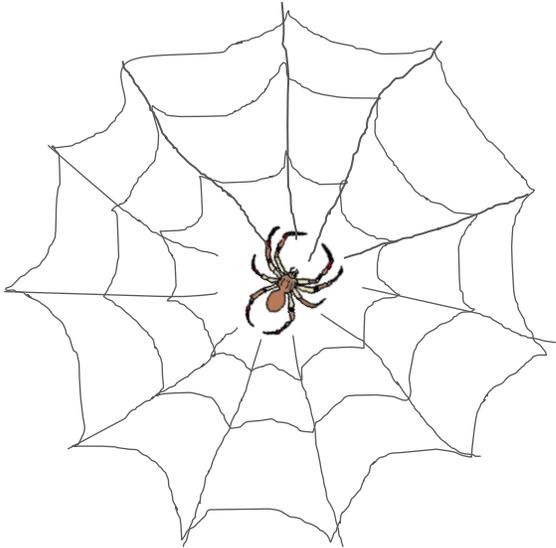
192. Tu empresa ha ganado una licitación para la construcción de una obra de revestimiento en hormigón de un canal de riego, cuyo valor es \$ 1.200.000. Eres el director de proyecto en otro proyecto similar de tu empresa que está en ejecución. ¿Qué es lo primero que deberías hacer?
- A. Solicitar información a la gerencia de cómo se utilizarán los recursos en el nuevo proyecto
  - B. Nivelar los recursos de tu proyecto
  - C. Solicitar información a la gerencia de cómo afectará a tu proyecto el nuevo proyecto
  - D. Compresión de tu proyecto
193. Tu proyecto sobre la puesta en marcha de una planta de reciclaje de residuos ha llegado a su fin. En el informe de lecciones aprendidas están comentando sobre la utilidad de haber desarrollado una estructura de desglose del trabajo (EDT). ¿Cuál de estos enunciados suele ser el que MENOS apoyo requiera de la EDT?
- A. Estimar los costos
  - B. Planificación de los recursos
  - C. Plan de adquisiciones
  - D. Desarrollo del cronograma
194. Usted y su equipo se encuentran en el grupo de procesos que están consumiendo la mayor parte del tiempo y los recursos de un proyecto de construcción con ciclo de vida predictivo. ¿Qué grupo de procesos suele ser este?
- A. Ejecución
  - B. Planificación
  - C. Cierre
  - D. Monitoreo y control
195. Eres el director de proyectos de la sala de entretenimientos infantil "Niño Feliz". El edificio donde se desarrollarán las reuniones infantiles está en construcción. Estás terminando los cálculos de fechas de finalización temprana, finalización tardía, comienzo temprano y comienzo tardío de las actividades del proyecto, sin tener en cuenta las restricciones de recursos. Acabas de obtener la estimación de la duración para cada actividad del proyecto y el cronograma. ¿Cuál podría ser el próximo paso?
- A. Aplicar el método de la ruta crítica
  - B. Nivelación de recursos y compresión del cronograma
  - C. Secuenciar las actividades
  - D. Aplicar el método de diagramación por precedencia
196. La estructura de desglose del trabajo suele ser utilizada para las comunicaciones
- A. Internas con el equipo de proyecto
  - B. Externas con el cliente
  - C. Internas y externas
  - D. Formal oral

197. Eres el director de un proyecto que involucra un equipo multidisciplinario con personas de distintas nacionalidades. Cuando llegas a la reunión de avance semanal te das cuenta que un grupo de personas se están riendo por la vestimenta que utiliza un nuevo miembro del equipo de un país lejano. ¿Qué es lo MEJOR que puedes hacer?
- A. Dado que la empresa no tiene un código de vestimenta, no hay nada que puedas hacer
  - B. Informar sobre este incidente a la gerencia
  - C. Comenzar la reunión del equipo con una breve introducción sobre respeto hacia las distintas religiones, modas e integridad personal
  - D. Llevar adelante la reunión como si nada hubiera ocurrido

198. Usted necesita acortar la duración de su proyecto que ya está en ejecución. Según los datos de la tabla, ¿Qué actividades seleccionaría para una ejecución rápida?

Actividad	Holgura
A	3
B	4
C	6
D	0
E	5
F	0

- A. C, E
  - B. A, B
  - C. D, F
  - D. A, B, C, E
199. Eres el director del proyecto para la provisión de alimentos de un comedor escolar. Los miembros del equipo del proyecto te tienen miedo porque te ven como si fueras el presidente de la empresa. Los miembros del equipo saben que una mala impresión que te lleves de ellos, impactará negativamente en su bono salarial a fin de año. Esto sería un ejemplo de poder \_\_\_\_\_
- A. Coercitivo (Penalidad)
  - B. Formal
  - C. Referente
  - D. Experto
200. Germán es el director del proyecto de instalación de una oficina administrativa en el centro de la ciudad y quiere que algún proveedor le ofrezca un precio para realizar todo el trabajo que le ha detallado. ¿Qué tipo de documento está buscando Germán?
- A. Invitación a Licitación
  - B. Solicitud de Propuesta
  - C. Solicitud de Información
  - D. Invitación a la negociación





CAPÍTULO # **16**  
**RESUMEN  
EJECUTIVO**

## Capítulo 16 – TIPS PARA EL EXAMEN



*El éxito no es para los genios, sino para los perseverantes.*  
Paul Leido (1971 - ). Director de Proyectos Argentino

Felicitaciones por haber llegado al final de este libro sin morir en el intento. Ahora sólo te falta el pasito final, profundizar tus estudios y sentarte a rendir para obtener tu certificación PMP®.

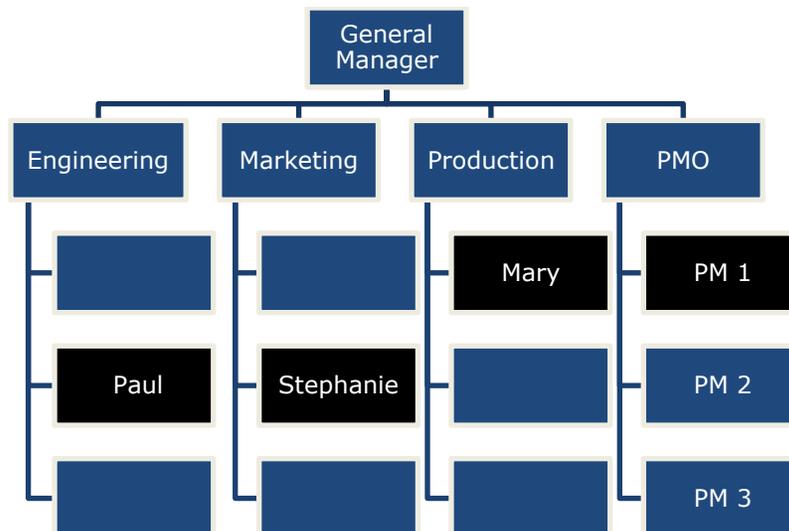
Al finalizar el capítulo habrás aprendido los siguientes conceptos:

- ✓ Qué temas debo estudiar sí o sí
- ✓ Algunos tips para rendir el examen

### Resumen del libro

A continuación se presenta un resumen de los temas que deberías dominar a la perfección el día del examen. Si sólo aprendes estos temas, no vas a aprobar tu examen, es importante complementar todo este libro con la Guía del PMBOK® y con más preguntas de simulación.

### Sistemas de organización



**Organización Funcional:** estancos independientes.

**Organización Matricial:** integra personas de diferentes departamentos funcionales liderados por el DP.

**Procesos** <sup>32</sup>

	<b>Inicio</b>	<b>Planificación</b>	<b>Ejecución</b>	<b>Control</b>	<b>Cierre</b>
<b>Integración</b>	Desarrollar Acta Constit.	Desarrollar Plan de Proyecto	. Dirigir Proyecto . Gestionar Conocimiento	. Controlar Trabajo . Controlar Cambios	Cerrar Proyecto
<b>Alcance</b>		. Planificar Alcance . Recopilar Requisitos . Definir Alcance . Crear EDT		. Validar Alcance . Controlar Alcance	
<b>Cronograma</b>		. Planificar Cronograma . Definir Actividades . Secuenciar Actividades . Estimar Duración Activ. . Desarrollar Cronograma		Controlar Cronograma	
<b>Costo</b>		. Planificar Costos . Estimar Costos . Determinar Presupuesto		Controlar Costos	
<b>Calidad</b>		Planificar Calidad	Gestionar Calidad	Controlar Calidad	
<b>Recursos</b>		. Planificar Recursos . Estimar Recursos	. Adquirir Recursos . Desarrollar Equipo . Dirigir Equipo	Controlar Recursos	
<b>Comunicaciones</b>		Planificar Comunicaciones	Gestionar Comunicaciones	Monitorear Comunicaciones	
<b>Riesgos</b>		. Planificar Riesgos . Identificar Riesgos . An. Cualitativo Riesgos . An. Cuantitat. Riesgos . Plan Respuesta Riesgos	Implementar Respuesta Riesgos	Monitorear Riesgos	
<b>Adquisiciones</b>		Planificar Adquisiciones	Efectuar Adquisiciones	Controlar Adquisiciones	
<b>Interesados</b>	Identificar Interesados	Planificar Interesados	Gestionar Interesados	Monitorear Interesados	
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>24</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>1</b>

<sup>32</sup> Project Management Institute, A Guide to the Project Management Body of Knowledge (*PMBOK® Guide*) – Sixth Edition, Project Management Institute, Inc., 2017 – Tabla 1-4, Página 25.

## Inicio

**Proyecto:** esfuerzo temporal para crear un producto único.

**Caso de Negocios y plan de gestión de beneficios:** asegurar que los objetivos del proyecto estén alineados con las necesidades del negocio.

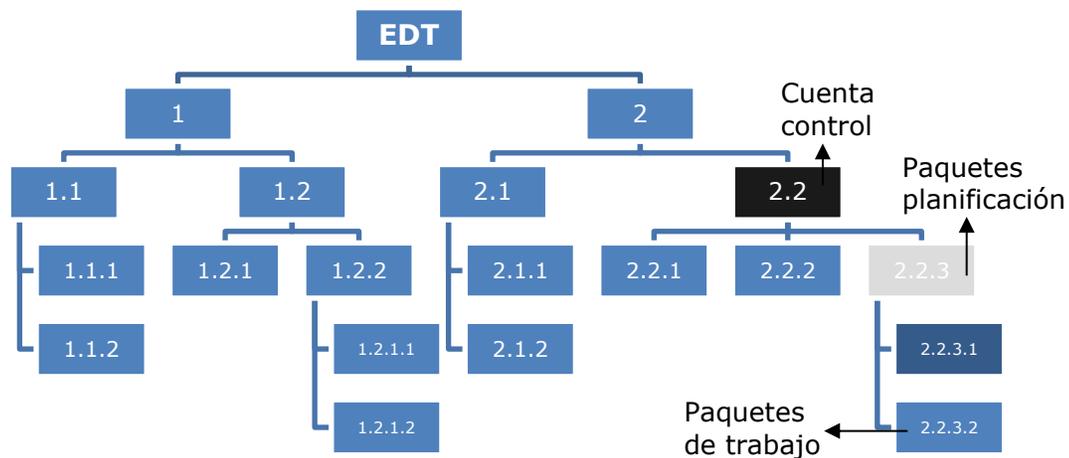
**Acta de constitución del proyecto:** autorización formal para comenzar el proyecto. Designa al DP y su nivel de autoridad.

**Fases iniciales:** Identificar a los interesados, sus necesidades y sus expectativas.

## Alcance

**Alcance del Proyecto:** incluir todos los procesos necesarios para un proyecto exitoso. Incluir sólo el trabajo necesario para completar el proyecto.

**Línea base del Alcance:** enunciado del alcance + EDT + diccionario de la EDT. Base para todas las estimaciones posteriores del proyecto.



**Validar el alcance:** confirmar al finalizar cada fase, que el proyecto cumple con los requisitos. Esto lleva a la aceptación formal de los entregables.



## Cronograma

**Ruta crítica:** actividades críticas que forman el camino más largo y determinan la duración del proyecto.

**Holgura Total:** tiempo que se puede demorar una actividad sin cambiar la duración del proyecto.

**Holgura Libre:** tiempo que se puede demorar una actividad sin retrasar la fecha más temprana de inicio de su sucesora.

**Holgura del proyecto:** tiempo que se puede demorar el proyecto sin retrasar la fecha externa de finalización impuesta por el Cliente. Puede ser negativa.

$$\text{Holgura} = \text{LS} - \text{ES}$$

$$\text{Holgura} = \text{LF} - \text{EF}$$

### PERT

$$\text{Desviación estándar} = \sigma = (\text{Peor} - \text{Mejor}) / 6$$

$$\text{Varianza} = \sigma^2$$

$$\text{Duración estimada} = (\text{Mejor} + 4 \times \text{Más Probable} + \text{Peor}) / 6$$

### Distribución Normal Estándar

$$\pm 1 \sigma = 68,26\%$$

$$\pm 2 \sigma = 95,45\%$$

$$\pm 3 \sigma = 99,73\%$$

$$\pm 4 \sigma = 99,99\%$$

**Técnicas de compresión del cronograma:**

- **Intensificación:** agrega recursos y/o costos.
- **Ejecución rápida** (actividades en paralelo): agrega riesgos.



## Costo

*Presupuesto: línea base de costo.*

### *Estimación análoga*

- Usar estimaciones de proyectos similares
- Más barato y menos exacto

### *Estimación paramétrica*

- Costo = función (X1 , X2, ..., Xn)
- Ejemplos: costo por hora, costo por m2

### *Estimación ascendente*

- Estimar el costo de cada paquete de trabajo de la EDT y luego sumar
- Más costoso, pero el más exacto

### *Valor ganado*

$$EV = \% \text{ avance} \times BAC$$

$$CV = EV - AC$$

$$SV = EV - PV$$

$$CPI = EV / AC$$

$$SPI = EV / PV$$

$$EAC = BAC / CPI$$

$$ETC = EAC - AC$$



## Calidad

### *Costo de la calidad (COQ)*

- *Costos de conformidad*
  1. Prevención  
Políticas, Procesos, Mantenimiento, Capacitación
  2. Evaluación  
Supervisión, Vigilancia, Control, Inspección
- *Costos de falla o "calidad deficiente"*
  3. Fallas internas: reparar defectos antes que ocurran  
Re-procesos, reparaciones, ↑ inventarios, ↓ productividad
  4. Fallas externas (no conformidad): reparar defectos ex-post  
Multas, garantías, devoluciones, Descuentos, ↓ ventas

### *Herramientas básicas para la gestión de calidad*

1. Diagrama causa-efecto (Ishikawa, Espina de pescado)
2. Diagramas de flujo - lo que se hace
3. Hojas de verificación – recopilar y organizar
4. Diagrama de Pareto – 80% problemas / 20% causas
5. Histogramas - visión gráfica de las variaciones
6. Diagramas de control - ¿existen variaciones?
7. Diagrama de dispersión – relación entre variables

*Kaizen*: pequeñas mejoras continuas



## Recursos

*Matriz RAM: roles y responsabilidades, salida del plan de recursos.*

*Desarrollar el equipo: formación, turbulencia, normalización, desempeño y disolución.*

*Jerarquía de las necesidades de Maslow: 1º fisiológicas, 2º seguridad, 3º sociales, 4º estima, 5º auto-realización.*

*Teoría X e Y de Mc Gregor*

- Persona X ☹: vago, necesita órdenes.
- Persona Y ☺: trabaja aunque nadie se lo pida.

*Teoría de las necesidades de Mc Clelland: motivamos a cada persona según su necesidad (logro, afiliación, poder).*

*Teoría de las expectativas: las personas trabajan en relación a la recompensa que reciben.*

*Teoría de la fijación de metas de Locke: alcanzar metas es la fuente básica de la motivación.*

*Teoría de la Motivación de Herzberg: los agentes no motivan a las personas pero son necesarios (ej.: seguridad laboral, salario). Los agentes motivadores son: responsabilidad, reconocimiento, educación.*

*Teoría Z de Ouchi: motivar a las personas basados en la confianza, relaciones estrechas y trato personalizado.*

*Acta del equipo: reglas básicas de convivencia.*

*Conflictos: los conflictos bien gestionados son positivos para el proyecto.*



## Comunicaciones

*Comunicación*: la habilidad más importante del DP.

$$\# \text{ Canales} = [n \times (n-1)] / 2$$

*Comunicación interactiva*: el emisor asegura que el mensaje sea comprendido.

*Comunicación efectiva*: observar el lenguaje corporal (quinesia) e interpretar los tonos de la voz (paralingüística).

*Comunicación escrita efectiva*: correcta, concisa, clara y coherente.

*Escucha efectiva*: hacer preguntas para aclarar conceptos.

*Barreras, bloqueadores o ruidos en la comunicación*: frases negativas, hostilidad, diferencias culturales, distancias.

*Enfoque multifacético*: adaptar el mensaje a cada grupo de interesados.

*Comunicación transcultural*: enviar y recibir información entre interesados con diferentes antecedentes culturales.



## Riesgos

*Riesgo*: puede tener impactos negativos o positivos.

*Tipos de riesgos*:

- Individuales: ¿Cuáles son los riesgos del proyecto?
- General: ¿Qué tan riesgoso es el proyecto?

*Listas rápidas para identificar riesgos*:

- ✓ **PESTLE**: política, económica, social, tecnológico, legal, ambiental.
- ✓ **TECOP**: técnica, ambiental, comercial, operacional, política.
- ✓ **VUCA**: volatilidad, incertidumbre, complejidad, ambigüedad.

*Simulación de Monte Carlo*: herramienta para analizar cuantitativamente el riesgo general del proyecto.

*Estrategias de respuesta al riesgo negativo (amenazas)*:

- Escalar ⇒ derivar a un nivel superior
- Evitar ⇒ cambiar el alcance
- Transferir ⇒ ej. seguro
- Mitigar ⇒ bajar probabilidad y/o impacto
- Aceptar ⇒ activa o pasiva

*Estrategias de respuesta al riesgo positivo (oportunidades)*:

- Escalar ⇒ derivar a un nivel superior
- Explotar ⇒ concretar la oportunidad
- Compartir ⇒ ej. unión transitoria de empresas
- Mejorar ⇒ aumentar probabilidad y/o impacto
- Aceptar ⇒ activa o pasiva



## Adquisiciones

*Entrada:* enunciado del trabajo (SOW).

*Salida:* acuerdos.

*Tipos de contratos:*

- *Reembolso de costos:* ↑ riesgo de costo para el comprador.
- *Precio fijo o suma global:* ↑ riesgo de costo para el vendedor.
- *Por tiempo y materiales:* combinación de los otros dos.
- Orden de compra: contrato unilateral.

*Conferencias de oferentes:* responder dudas a vendedores.

*Tipos de licitación:*

- Invitación a *Licitación* (IFB)
- Solicitud de *Presupuesto* (RFQ)
- Solicitud de *Propuesta* (RFP)

*Documentación de las adquisiciones:* plan de gestión de las adquisiciones + estrategia de la adquisición + s.o.w. de la adquisición + documentos de la licitación.



## **Interesados**

**Interesados:** todos los que se verán afectados por el proyecto o impactarán al proyecto.

**Analizar interesados:** 1º Identificarlos, 2º Clasificarlos, 3º Evaluar influencia.

**Dirección de influencia:** ascendente, descendente, lateral, hacia afuera.

**Co-creación:** definir el alcance de manera conjunta entre usuarios, cliente y programadores.

**"Stakes" o participación:** combinación entre interés, derechos, propiedad, conocimiento y contribución.

**Matriz poder-impacto:** alto-alto implica una cuidadosa gestión.

**Modelo de prominencia:** los interesados críticos son aquellos que tienen poder, legitimidad y urgencia sobre el proyecto.

**Cubo de interesados:** combinación entre poder, interés y actitud.

**Evaluación del involucramiento:** compromiso actual vs deseado.

## **Código de conducta profesional**

1º Intereses del proyecto, 2º intereses particulares

**Valores:** responsabilidad, respeto, equidad y honestidad

Evitar y gestionar los conflictos de intereses

Denunciar violaciones al código de conducta

**Mejora continua:** desarrollar capacidades personales

Hacer las cosas correctas y seguir los procesos correctos



## Tips para rendir el examen PMP®

### Recomendaciones para el examen

- ✓ Estudiar pensando en grandes proyectos.
- ✓ Responder según la Guía del PMBOK®, no tu experiencia.
- ✓ LEER LAS 4 OPCIONES antes de contestar.
- ✓ Eliminar rápidamente las respuestas incorrectas.

### Los 6 Tips de Paul Leido

- ☹ Practicar con preguntas de simulación sin descansar durante 4 horas.
- 😊 Planificar la forma de rendir y luego practicar ese plan. Por ejemplo, tomar un descanso de 3 minutos cada 50 preguntas.
- ☹ No amargarse con las preguntas imposibles, marcar cualquier letra. No dejes nunca una pregunta sin tildar alguna respuesta. Además, marcas esa pregunta para revisión y vuelves a revisarla antes de entregar tu examen.
- 😊 Si estudias bien, sólo tendrás dudas en el 20% de las preguntas. Puedes volver al final del examen a revisar sólo esas preguntas ya que estarás más tranquilo porque el restante 80% lo marcaste sin dudar.
- ☹ No estudiar más nada la noche anterior. Necesitas descansar muy bien para rendir durante 4 horas. Tu cerebro necesita procesar todo lo aprendido y agregar más conceptos la noche anterior puede ser perjudicial.
- 😊 Si no llegas a una calificación del 80% en las preguntas de simulación, no te angusties. Piensa que la segunda vez que rindas será más barato.

👉 *Si quieres aprobar tu certificación PMP® deberás dominar muy bien los procesos de la Guía del PMBOK® con sus entradas, herramientas y salidas en preguntas situacionales.*

### El día del examen

- ✓ Llevar la carta de autorización del PMI®.
- ✓ Llevar dos identificaciones personales (ej. licencia de conducir y pasaporte).
- ✓ Te darán lápiz y papel, y podrás utilizar únicamente la calculadora simple que posee la computadora.



### Si rindes en PC

- 1º - Tendrás 15 minutos para un tutorial
- 2º - Tendrás varias instancias para apretar finalizar
- 3º - Te entregarán impreso un reporte con tu nota
- 4º - **SERÁS PMP®** (No pienses otra cosa)
- 5º - Me envías un mail para avisarme que somos colegas a [pl@pablolledo.com](mailto:pl@pablolledo.com) o subes tu comentario en nuestro [blog](#). Si luego nos cruzamos en algún aeropuerto, yo invito tu trago. ☺

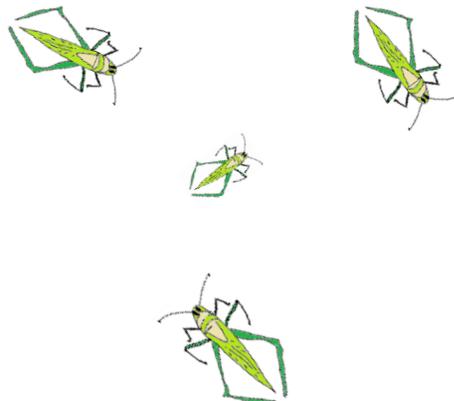
### Interpretación de los resultados en los exámenes de simulación

0-50%	Estudiar mucho
50-70%	Estudiar
70-80%	Listo para rendir
80-100%	¡Rendir urgente!

✍ *Si tus calificaciones superan el 60% ya deberías anotarte para rendir el examen. Si esperas a estar totalmente preparado, nunca te vas a anotar ya que siempre vas a creer que no estás listo.*

### ¿Cómo estudiar?

✍ *La gota no rompe la piedra por su fuerza, sino por su perseverancia.*  
(Ovidio)



## Preguntas frecuentes

### 1. ¿Qué debo hacer para ser miembro del PMI®?

Entrar a la página del PMI®, [www.pmi.org](http://www.pmi.org) y seleccionar "Membership" donde encontrarás toda la información.

Cualquier persona que acepte el código de ética y pague la membresía puede ser miembro del PMI®, no necesita ningún tipo de experiencia, ni certificación, ni estudios. La forma más simple de pagar la membresía anual es con tarjeta de crédito.

### 2. ¿Dónde puedo rendir el examen PMP®?

Generalmente se rinde en cualquier instituto que tenga habilitado el sistema Pearson VUE de exámenes internacionales. Para localizar los centros habilitados puedes ingresar a <https://home.pearsonvue.com/>.

### 3. ¿Cuánto cuesta rendir el examen PMP®?

Tipo de examen	Status con PMI®	USD
Computadora (CBT)	Miembro	\$ 405
Computadora (CBT)	No miembro	\$ 555
Rendir nuevamente CBT	Miembro	\$ 275
Rendir nuevamente CBT	No miembro	\$ 375
Renovación de la credencial cada 3 años	Miembro	\$ 60
Renovación de la credencial cada 3 años	No miembro	\$ 150
 <i>Estos valores pueden cambiar</i>		

### 4. ¿Cómo Certifico las horas de experiencia laboral para poder rendir el examen PMP®?

Deberás completar en el formulario de PMI los datos de experiencia laboral en dirección de proyectos. Si tienes título universitario deberás demostrar 4.500 horas de experiencia laboral y si no tienes título deberás demostrar 7.500 horas de experiencia.

Este formulario es una declaración jurada y el PMI® se reserva el derecho de solicitar constancias o referencias que corroboren lo declarado.

**¿Cómo gestionan proyectos los buenos PMP®?**

En la tabla a continuación se resumen algunas características de la gestión tradicional de proyectos en comparación con la forma correcta de gestionar proyectos exitosos.

Área	Gestión tradicional	Para ser un buen PMP®
Integración	Improvisación	Estrategias y procesos
Alcance	Omisión de actividades	Distribución efectiva
Cronograma	Fuera de plazo	Plazos predecibles
Costo	Sobrecosto	Eficiencia y control
Calidad	Pobre	Entregar lo solicitado
Recursos	Unipersonal / Autoritario	Equipos comprometidos
Comunicaciones	Informal	Efectiva
Riesgos	Alto impacto	Prevención
Adquisiciones	Incumplimientos	Contratos ganar-ganar
Interesados	Conflictos	Participación activa
Sostenibilidad	Alto desgaste	Calidad de vida





CAPÍTULO # **17**  
**RESPUESTAS  
EXÁMENES**

# Capítulo 17 – RESPUESTAS EXÁMENES



## Respuestas Examen 1 – Diagnóstico

#	Correcta	Explicación
1	B	Los hitos tienen una duración igual a cero. Las actividades tienen duración, o sea, un principio y un final.
2	B	El plan de dirección de proyectos incluye todas las salidas del grupo de procesos de planificación. Asegurar la calidad forma parte del grupo de procesos de ejecución.
3	C	La peor respuesta hubiera sido "forzar" o "eludir". La respuesta correcta es "Colaborar" porque es sinónimo de resolución de conflictos y esa es la mejor alternativa para buscar una solución ganar-ganar.
4	D	A, B y C son verdaderas, pero D es lo más importante.
5	A	La salida de la cuantificación de los riesgos es la actualización del registro de riesgos. B es falsa. C es una salida de la identificación de riesgos. D se realizará con base en el registro de riesgos actualizado.
6	B	A, C y D son falsas.
7	C	A es una salida de la planificación. B es una entrada del inicio. D es una salida del monitoreo y control. C es verdadero porque es una salida del inicio.
8	A	B, C y D son verdaderas, pero A es lo primero.
9	C	Si los proyectos son excluyentes y no repetibles, siempre debe seleccionar el proyecto de mayor VNA, independientemente de la duración de cada proyecto.
10	B	A y D son falsas. Proyecto Norte = $35\% \times -\$800 + 65\% \times \$2400 = \$1280$ . Proyecto Sur = $40\% \times -\$1400 + 60\% \times \$3000 = \$1240$ .
11	A	B, C y D son falsas.
12	B	No todos los trabajadores tienen capacidades ni autoridad como para participar del monitoreo y control. El patrocinador no debería tener el rol de monitoreo y control. El cronograma podría cambiar. Lo más importante es que cualquier cambio sea beneficioso.
13	C	A y B son falsas. D podría ser, pero generalmente se utiliza para evaluar impacto sobre costos y cronograma. C es más correcta que D.
14	B	Los niveles de la pirámide de Maslow son: 1º necesidades fisiológica, 2º seguridad, 3º necesidades sociales, 4º estima, 5º auto-realización. No se puede avanzar de nivel hasta que no esté satisfecho el nivel previo.
15	D	$CPI = EV / AC = 800 / 1200 = 0,67$
16	B	B es falso. El análisis costo-beneficio se realiza durante el grupo de procesos de planificación, no en el cierre.
17	A	A es falso. El desarrollo del plan debe realizarse con el aporte de los principales interesados del proyecto. Por ejemplo, el patrocinador tal vez no es miembro del equipo de trabajo, pero debería participar en el desarrollo del plan.

18	B	A, C y D son verdaderas. Pero lo más importante del cierre de proyecto es B.
19	D	El responsable final del plan de gestión es el DP, aunque él no sea quien lo haya desarrollado.
20	D	Caminos: BGHL = 18, ADFKL = 18, BCEKL = 12, BCDFKL = 21. La ruta crítica es el más largo, BCDFKL = 21.
21	B	Duraciones de situación base: BGHL = 18, ADFKL = 18, BCEKL = 12, BCDFKL = 21. Duración al acortar D en 4 semanas: BGHL = 18, ADFKL = 14, BCEKL = 12, BCDFKL = 17. La duración baja de 21 a 18, o sea, se reduce 3 semanas.
22	D	Canales de comunicación = $(30 \times 29)/2 = 435$
23	C	A, B y D son falsas.
24	A	La holgura negativa significa que hay que acortar la duración del proyecto para cumplir con el cliente. A es verdadero. B, si liberamos recursos seguramente se alarga la duración. C, si las personas que contrato no trabajan en las actividades críticas, la duración no se acorta. D, extender la duración no soluciona el problema. Si podría negociarse una extensión del plazo con el cliente.
25	C	Compartir es para riesgos positivos. Transferir y Mitigar es para riesgos negativos. Aceptar es una estrategia para riesgos positivos y negativos.
26	D	A se refiere a planificar la calidad. B es falso. C es control de calidad.
27	A	A es verdadero porque es una salida del proceso de desarrollar el cronograma. B y D son entradas de ese proceso. C es una salida del proceso de monitoreo y control.
28	B	A es falso ya que significa que las personas trabajan sin que nadie las controle. B, son personas que necesitan control para hacer las tareas. C es falso. D se refiere a la teoría Z de Ouchi.
29	A	BAC = 675.000. AC = 300.000. EV = 25% x BAC = 168.750. CPI = EV / AC = 0,5625. CEF = BAC / CPI = 1.200.000.
30	C	SV = EV - PV = 168.750 - 450.000 = - 281.250 PV = 16/24 x 675.000 = 450.000
31	C	A, B y D son falsos. El conflicto lo resolverá el organismo o arbitro que figure en el contrato.
32	C	A, B y D son falsos. Para una comunicación efectiva hay que saber escuchar.
33	D	A, B y C son herramientas del proceso recopilar requisitos. La matriz de trazabilidad de los requisitos es una salida de ese proceso.
34	A	La conferencia de oferentes se realiza durante la ejecución del proyecto en el proceso "Efectuar las adquisiciones".
35	D	A es falso. B y C se podrían llevar a cabo después de D.
36	D	A, B y C son falsos.
37	A	En las fases iniciales los interesados pueden influir más para frenar el proyecto o autorizar a que avance a las próximas fases.
38	B	A, C y D son falsas. La compresión consiste en agregar recursos (costos) para acortar la duración del proyecto.
39	B	A ya no sería aplicable. B es lo primero que se debería hacer. C y D son falsos.

40	A	A: el DP tiene más poder que el gerente funcional. B es falso, se refiere a que los miembros del equipo están todos en el mismo lugar de trabajo. C: el DP comparte el poder con el gerente funcional. D: seguramente no existe un DP con autoridad y control sobre la toma de decisiones.
41	D	Matriz poder/interés. Bajo-bajo: monitorear; Bajo-alto: mantener informados; Alto-Bajo: mantener satisfechos; Alto-Alto: gestionar de cerca.
42	A	B, C y D no serían los factores más importantes a tener en cuenta.
43	C	A y B son falsos. C, hitos ponderados podría ser la regla 50/50, 0/100 o alguna otra ponderación. D, informar sobre el porcentaje de avance suele ser muy subjetivo.
44	A	A es lo más correcto. B, no siempre que se agregan recursos se acorta la duración. C es falso. D, al agregar recursos no mejora la calidad.
45	D	A, B y C son falsos. Lo primero que debe hacer es plantear el conflicto de intereses con quien corresponda.
46	D	Las lecciones aprendidas se pueden utilizar en cualquiera de los grupos de procesos. Sin embargo, en un nuevo proyecto serán más útiles durante el grupo de procesos de inicio y planificación.
47	B	$EV = \% \text{ avance real} \times \text{presupuesto} = 50\% \times \$68.000 = \$34.000$
48	C	A, B y D son falsas. El emisor es el responsable de que llegue el mensaje en tiempo y forma.
49	C	A, B y D son falsas.
50	C	A requiere tiempo porque hay que procesar información histórica. B es lo más preciso, pero lo más lento. C es verdadero, es poco preciso pero rápido. D es falso.



## Respuestas Examen 2 – Marco Conceptual

#		Explicación
1	C	La importancia de la demanda satisfecha encuadra en el plan estratégico. A y B podrían ser opciones si no existiera C. D es falsa.
2	B	En el ciclo adaptativo iterativo se va mejorando el producto con sucesivos prototipos o pruebas de concepto. Cada nuevo prototipo es de utilidad para obtener una rápida retroalimentación de los interesados.
3	D	A, B y C son inapropiadas.
4	B	A, C y D son falsas.
5	D	A, B y C están relacionados con estructuras matriciales.
6	D	A, B y C son falsas.
7	A	Al inicio la incertidumbre es mayor, los interesados tienen mayor poder para realizar cambios y los costos de esos cambios son menores.
8	C	A es falsa. B lo realiza el director del proyecto y su equipo. D podría ser si no existiera C.
9	B	A: el involucramiento de los interesados se gestiona o monitorea, no se controlan los interesados. C es falsa. D se realiza durante la planificación.
10	A	B: el DP no tendría autoridad para decidir. C es falsa. D podría ser si no existiera A.
11	A	B y C son inapropiadas. D es falsa.
12	D	A, B, C son verdaderas.
13	D	Los Directores de Proyectos se suelen involucrar en las etapas tempranas del proyecto (iniciación), para analizar los beneficios del proyecto y su alineación con la estrategia organizacional.
14	B	El máximo estado de competencias es cuando la persona selecciona ser un competente consciente (análisis correcto)
15	C	A podría ser si no existe C. B es falsa. D se hace después de C.
16	D	Todas las respuestas podrían ser verdaderas. Pero la mejor respuesta, de manera independiente del tipo de proyecto, es que un buen DP debería tener competencias sobre: habilidades técnicas, liderazgo, estrategia y negocios. Fuente: triángulo del talento de PMI®.
17	B	El líder transformacional es quien logra cambiar el comportamiento de sus seguidores.
18	D	Entre los principales roles del analista de negocios está la definición y gestión de los requisitos del proyecto, actuando como vínculo entre el negocio, el proyecto y la operación del producto.
19	A	Los mejores tipos de poder suelen ser "experto" o "recompensas".
20	C	Todas las opciones seguramente forman parte de Caso de Negocios. Las métricas para evaluar los impactos sobre los beneficios del proyecto, suelen formar parte del plan de gestión de beneficios.



**Respuestas Examen 3 – Procesos**

#		Explicación
1	A	B y C son falsas. D es inapropiada.
2	D	A ya se realizó durante el inicio. B se realiza durante le fase de ejecución. C es falsa: primero las métricas y luego la planificación.
3	B	A, C y D: el equipo de proyecto debe estar MUY involucrado.
4	C	A, B y D: entradas del inicio. C es una salida del inicio.
5	A	B, C y D son entradas del diagrama de red. A se realizará luego.
6	C	Todas las respuestas podrían ser verdaderas, pero la causa raíz para no poder medir porcentajes de avance es la falta de definición detallada del alcance del proyecto y sus paquetes de trabajo.
7	B	Luego del inicio viene la planificación. A, C y D son falsas.
8	A	La información es una entrada del monitoreo y control. Los informes y solicitudes de cambio son salidas. Las reuniones son una herramienta.
9	B	Después del inicio viene la planificación. A es ejecución. C y D son monitoreo y control.
10	C	C corresponde a la ejecución.
11	B	A, C y D son falsos.
12	A	La planificación requiere varias iteraciones. B y C son falsas. D estaría incluido en A.
13	B	A es falso: los cambios son inevitables, si dijera "mitigar" sería verdadera. C es inapropiado: las restricciones podrían ser externas a los interesados. D podría ser si no estuviera B.
14	B	Secuenciar las actividades, estimar los recursos y la duración de las actividades son procesos que se realizan antes de finalizar el cronograma. La validación del alcance se realiza durante el monitoreo y control del proyecto.
15	A	B, y D son entradas para el monitoreo y control. La EDT forma parte del plan para la DP. A es una salida del proceso.
16	B	El % de avance del entregable es un dato crudo sin procesar. El resto de los ejemplos son información (datos procesados) o informes (reportes).
17	A	El caso de negocios se realiza antes de la iniciación del proyecto y su acta de constitución.
18	D	El registro de interesados es una de las salidas de la identificación de interesados durante la iniciación del proyecto.
19	B	La gestión de comunicaciones durante la ejecución del proyecto incluye la búsqueda, creación y distribución de la información.
20	D	Las solicitudes de cambio se aprueban o rechazan durante el proceso "Realizar el control integrado de cambios".



### Respuestas Examen 4 – Integración

#		Explicación
1	D	Tanto el lugar como las limitaciones de tiempo y costo son restricciones del proyecto.
2	A	B: rol del DP. C es inapropiada. D: rol del DP y su equipo.
3	B	En un contrato suelen haber restricciones de plazos y costos. A, C y D no son apropiados.
4	B	A Control de cambios: cómo se controlarán, cambiarán y aprobarán los entregables del proyecto. / B Gestión de la configuración: cómo se identificarán y documentarán las características funcionales y físicas de un producto o servicio. / C Autorización del trabajo: procedimientos para notificar al equipo o contratistas cuándo deben comenzar el trabajo. / D Gestión del alcance. NO APLICA
5	D	Un cambio en el mercado afecta la estrategia y esto es más importante que otros cambios.
6	B	A no existe. B: en el PMIS se incluye la infraestructura de comunicaciones. C y D no son apropiados.
7	A	El Patrocinador es el responsable del acta de constitución del proyecto.
8	D	A y B son verdaderos, pero D es lo más importante. C es falso.
9	A	Luego de la planificación viene la ejecución. A: todas actividades de ejecución. B: planificación y control. C: el EVM se utiliza para el monitoreo y control. D: planificación y control.
10	D	A es falso. B y C son verdaderos, pero se hacen después de D.
11	B	1º Documentar, 2º Evaluar impacto, 3º Decidir sobre ese cambio (Comité si existiera), 4º Monitorear el cambio.
12	A	La verificación de entregables forma parte del cierre del contrato. El resto de las opciones forman parte del cierre administrativo cuando finaliza una fase o proyecto.
13	D	D: notificar cuándo realizar el próximo trabajo forma parte del sistema de autorización del trabajo (subsistema del PMIS).
14	A	B y D son falsos, el sistema de autorización del trabajo no menciona el quién. C es verdadero, pero A es más completa.
15	B	El Director del proyecto participa en el desarrollo del acta de constitución, pero no es el responsable final. El responsable de aprobar el acta de constitución es el patrocinador.
16	A	El conocimiento explícito o consciente es fácil de transferir. El conocimiento tácito (know-how) es muy difícil de transferir.
17	B	La gestión de la información es una herramienta de la gestión del conocimiento. La principal salida de gestionar el conocimiento es el registro de lecciones aprendidas.
18	B	En el proceso realizar el control integrado de cambios se decide aprobar, rechazar o postergar la decisión sobre un cambio.
19	D	Los atributos de las actividades es un documento complementario al plan DP. Las otras opciones forman parte del plan DP.
20	C	Lo primero que debe hacer cuando se rechaza una solicitud de cambio es comunicar la decisión a los interesados que presentaron esa solicitud.

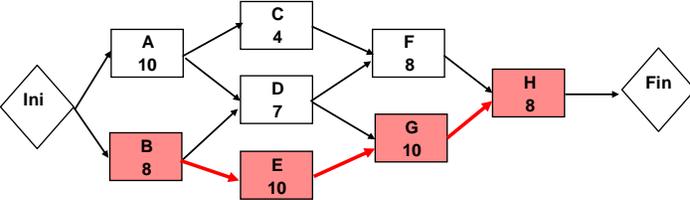


**Respuestas Examen 5 – Alcance**

#		Explicación
1	D	Al momento de relevar los requisitos del negocio, es sumamente importante que cada requisito cumpla con las siguientes características: SMART (S: Específico, M: Medible, A: Alcanzable, R: Realista, T: Tiempo límite de ejecución), Inequívoco, Completo, Correcto y Consistente. Si el requisito fuera ambiguo, podrá interpretarse de diferentes maneras y seguramente tendremos problemas para definir el entregable que satisfaga ese requisito.
2	D	1º cuentas de control, 2º paquetes de planificación, 3º paquetes de trabajo. La EDT no incluye actividades.
3	D	A, B y C son salidas del proceso y forman parte de la línea base. D es una entrada del proceso.
4	B	A, C y D son falsos.
5	C	A es falso. B y D son verdaderas pero menos importantes que C.
6	D	1º D, 2º C, 3º B, 4º A
7	D	A y B sería verdadero durante la planificación. C es falso. D es verdadero durante la fase de ejecución.
8	C	A, B y D están relacionadas con el próximo proceso de crear la EDT. C: los paquetes de trabajo no se secuencian.
9	A	B, C y D son falsos.
10	C	Todo cambio debe pasar por el proceso de control integrado de cambios. A ya se hizo. B y D no son apropiados.
11	B	Si el cliente ya aprobó formalmente la EDT y quiere un cambio, el cliente debería pagarlo.
12	B	A no es apropiado. C ya lo hizo. D no es pro-activo.
13	A	B, C y D no son ejemplos de validar el alcance.
14	A	1º A, 2º D, 3º C. B no es apropiado.
15	C	A: El diccionario de la EDT no tiene como objetivo definir actividades. B y D son falsas.
16	B	A es falso. C podría ser si no estuviera B. D es la definición de proyecto.
17	A	Las épicas consisten en largas historias relatando los requisitos del producto. Las épicas se pueden subdividir en menores historias de usuarios más fáciles de manejar.
18	B	El analista de negocios cumple el rol de descubrir el problema y proponer alternativas alineadas a las necesidades del negocio y objetivos del proyecto. / El DP es responsable de entregar una solución a los problemas.
19	D	Cumplir con la legislación suele ser un ejemplo de requisito no funcional externo. Las otras opciones son requisitos funcionales.
20	C	Alberto quiere validar el alcance de un entregable con Guido, para eso necesita el entregable verificado por el proceso de control de calidad.



**Respuestas Examen 6 – Cronograma**

#		Explicación
1	D	 <p>Ruta crítica: Ini-B-E-G-H</p> <p>ACFH = 30 ADFH = 33 ADGH = 35 BDFH = 31 BDGH = 33 <b>BEGH = 36</b></p>
2	B	El camino más largo que incluye a A es ADGH (35 semanas). La holgura de ese camino y de A, es de 1 semana (36- 35).
3	B	<p>Duración de cada camino si F se extiende 3 semanas más:</p> <p>ACFH = 33 <b>ADFH = 36</b> ADGH = 35 BDFH = 34 BDGH = 33 <b>BEGH = 36</b></p> <p>Ahora hay dos rutas críticas y el proyecto es más riesgoso.</p>
4	D	La intensificación podría agregar riesgos y la ejecución rápida costos. Sin embargo, lo más probable es que la intensificación implique más costos y la ejecución rápida más riesgos.
5	C	Cuando una actividad no puede comenzar hasta que llegue algún recurso interno, estamos con una "dependencia interna".
6	A	B, C y D son entradas de este proceso. A ya se realizó en el pasado.
7	B	<p>PERT A (4 días) + PERT B (6 días) + PERT C (6 días) = 16 días</p> <p>VAR A (1,778 d.) + VAR B (1 d.) + VAR C (2,778 d.) = 5,556</p> <p>DESVIACION ESTANDAR del Proyecto = raíz 5,56 = 2,357 días</p> <p>Media +/- 2 Desv Est = 16 +/- 2 x 2,357 = (11,29 ; 20,71)</p>
8	A	B podría ser en caso de una tercerización. C no es apropiado fabricar sin la matriz. D es falso.
9	D	A es falso, PDM no es lo mismo que GERT. B es falso, PDM permite 4 dependencias. C es falso, PDM coloca las actividades sobre el nodo. D verdadero.
10	C	La dependencia inicio-fin es muy poco utilizada. La más utilizada es fin-inicio.
11	B	A y C son falsas. D no es apropiada.
12	B	$[(20 - 9) / 6]^2 = 3,36$
13	D	A, B, C son herramientas para el control de cronograma, como así también herramientas para el desarrollo del cronograma. La estimación por tres valores es una herramienta para la estimación de la duración de las actividades.
14	A	B, C y D son falsos.
15	C	A, B y D son falsos.
16	A	En metodologías ágiles, se reúnen el primer día de cada iteración el dueño del producto (representa a cliente o usuarios), el scrum master (director de esa iteración) y los miembros del equipo de desarrollo (encargados de ejecutar las historias de usuarios seleccionadas). / Un gerente funcional podría no participar de esa reunión.

17	D	La Procrastinación, Ley de Parkinson y el Síndrome del estudiante suelen agregar riesgos de retraso en la duración de actividades. Procrastinación: no realizar las actividades por estar distraído en cosas cotidianas (Internet, celular, etc.). Ley de Parkinson: las actividades se extienden el tiempo disponible. Síndrome del estudiante: dejar las actividades hasta el último minuto. / La ley de rendimientos decrecientes dice que al incrementar los recursos, la producción aumenta a tasa decreciente.																																																																														
18	B	Gráficos de trabajo pendiente o Diagrama de quemado: en metodologías ágiles se compara todos los días el estado del trabajo pendiente de cada iteración, con lo que se había planificado.																																																																														
19	A	Las solicitudes de cambio son una salida del proceso "definir las actividades". El resto de las opciones son salidas de otros procesos de la gestión del cronograma.																																																																														
20	B	Paul es un recurso sobre-asignado ya que no podrá realizar A, B y D de manera simultánea. Si no existiera sobre-asignación de recursos, la duración del proyecto sería de 7 días. Con la nivelación de recursos, la duración del proyecto se extenderá hasta los 11 días. Paul hace 1º B, 2º D y 3º A. *																																																																														
		Duración con recurso Paul sobre asignado																																																																														
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividad</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A - Paul</td> <td></td> </tr> <tr> <td>B - Paul</td> <td></td> </tr> <tr> <td>C - Amy</td> <td></td> </tr> <tr> <td>D - Paul</td> <td></td> </tr> <tr> <td>E - Amy</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	A - Paul													B - Paul													C - Amy													D - Paul													E - Amy												
		Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																																																																		
		A - Paul																																																																														
		B - Paul																																																																														
C - Amy																																																																																
D - Paul																																																																																
E - Amy																																																																																
Duración con nivelación de recursos																																																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividad</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A - Paul</td> <td></td> </tr> <tr> <td>B - Paul</td> <td></td> </tr> <tr> <td>C - Amy</td> <td></td> </tr> <tr> <td>D - Paul</td> <td></td> </tr> <tr> <td>E - Amy</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	A - Paul													B - Paul													C - Amy													D - Paul													E - Amy														
Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																																																																				
A - Paul																																																																																
B - Paul																																																																																
C - Amy																																																																																
D - Paul																																																																																
E - Amy																																																																																
Nota: Aunque algunos software puedan mostrar que la única actividad crítica es A, cuando tenemos recursos críticos (ej. Paul), si se retrasa cualquiera de las actividades donde trabaja Paul, todo el proyecto se retrasará.																																																																																



**Respuestas Examen 7 – Costo**

#		Explicación																									
1	A	A es falso. Las reservas de gestión no se tienen en cuenta en los cálculos del valor ganado.																									
2	C	$\$4000 / 5 \text{ años} = \$800$																									
3	D	A, B y C no son correctas. D es verdadero.																									
4	A	Al sumar el flujo de fondos netos sin descontar, se obtiene un valor de \$90. Descontando el flujo de fondos al 12% anual dará un VNA inferior a \$90. La única respuesta inferior a \$90 es A.																									
5	D	Si el VNA es positivo y la tasa de descuento es 12%, la TIR debe ser superior al 12%. La única respuesta posible es D.																									
6	A	Hacen falta 3 años para recuperar la inversión inicial de \$100.																									
7	C	Cualquier cambio en la línea base debe ser previamente autorizado.																									
8	B	$EAC = BAC / CPI$																									
9	D	$SPI = EV / PV$ . Si todos los pinos fueron plantados, EV sería igual a \$50, lo que coincide con el PV a esa fecha.																									
10	B	A y C son salidas del proceso determinar el presupuesto. D es una salida de la estimación de costos.																									
11	C	A podría ser si no existe la opción C, pero la variación no mide eficiencia. B y D son falsas. C es verdadera porque el SPI es un índice que mide eficiencia.																									
12	A	B, C y D son falsas.																									
13	B	A, C y D son falsas.																									
14	C	Si los proyectos no son repetibles debería seleccionar el de mayor VNA. Si los proyectos fueran repetibles debería seleccionar el proyecto de mayor valor actual equivalente (no visto en este libro).																									
15	B	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Actividad</th> <th>PV</th> <th>AC</th> <th>avance</th> <th>EV</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>600</td> <td>550</td> <td>80%</td> <td>480</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>300</td> <td>350</td> <td>60%</td> <td>180</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>200</td> <td>300</td> <td>100%</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>1100</td> <td>1200</td> <td></td> <td>860</td> </tr> </tbody> </table>	Actividad	PV	AC	avance	EV	A	600	550	80%	480	B	300	350	60%	180	C	200	300	100%	200	Total	1100	1200		860
		Actividad	PV	AC	avance	EV																					
		A	600	550	80%	480																					
		B	300	350	60%	180																					
		C	200	300	100%	200																					
Total	1100	1200		860																							
$CPI = EV / AC = 860 / 1200 = 0,7167$																											
Si BAC es \$1100, podemos deducir que los valores planificados de cada actividad son totales a la fecha estimada de finalización.																											
$PVa + PVb + PVc = \$600 + \$300 + \$200 = \$1100$																											
16	D	$TCPI = (BAC - EV) / (BAC - AC) = (1000 - 600) / (1000 - 750) = 400 / 250 = 1,6$																									
17	D	$ES = t + (EV_t - PV_t) / (PV_{t+1} - PV_t) = 4 + (240 - 200) / (300 - 200) = 4,4$ $SV_t = ES - AT = 4,4 - 4 = 0,4$ (El proyecto está adelantado 0,4 meses) $SPI_t = ES / AT = 1,1$ (El proyecto está adelantado un 10%)																									
18	B	$EAC = AC + (BAC - EV) = \$70.000 + (\$100.000 - \$40.000) = \$130.000$																									
19	A	La estimación ascendente es la técnica más precisa para estimar el costo de las actividades. / Las estimaciones paramétricas y análoga son más rápidas, pero necesitan información histórica y son más imprecisas. / ROM significa "Rough Order of Magnitude" y es un estimado muy poco preciso.																									
20	B	Media = (Optimista + 4 x Más Probable + Pesimista) / 6 = ( $\$90 + 4 \times \$100 + \$200$ ) / 6 = \$115 Desv Estándar = (Pesimista - Optimista) / 6 = ( $\$200 - \$90$ ) / 6 = \$18,33 Rango 95% = Media +/- 2 x DE = $\$115 +/- 2 \times \$18,33 = \$78,34 ; \$151,66$																									



**Respuestas Examen 8 – Calidad**

#		Explicación
1	C	"Diagrama de Matriz formato C" es una herramienta 3D de planificación. Las otras opciones no son herramientas de planificación.
2	C	A se refiere al diagrama causa efecto, B al diagrama de control y D al diagrama de tendencia.
3	B	Los estudios, capacitaciones y mantenimiento son costos de prevención; mientras que las auditorías son un costo de evaluación.
4	D	A, B y C son falsas.
5	A	Las pruebas destructivas son un costo de conformidad para mitigar que lleguen fallas al cliente. El resto de las opciones son costos de no conformidad por entregables fallados que llegan al cliente.
6	D	La alta gerencia, el patrocinador, el DP y el cliente son los principales responsables de la calidad de un proyecto. En proyectos con metodologías ágiles, todos los miembros del equipo son responsables de la calidad.
7	D	A sería la media del diagrama R. B es falso. C es un diagrama de control.
8	C	Un diagrama de flujo es el SIPOC que se utiliza durante la planificación de la gestión de calidad. El resto de las opciones son herramientas a utilizar durante la ejecución del proyecto (gestionar la calidad).
9	A	Verificar la calidad es una salida del control de calidad. Las auditorías de la calidad se realizan durante el proceso de gestión de la calidad.
10	D	A, B y C no se utilizan para analizar correlación entre dos variables.
11	C	A es falso porque las pequeñas mejoras no se realizan en todos los proyectos, sino en algunos. B y D se refieren a técnicas Kairyo.
12	D	A, B y C son falsas.
13	B	Métricas, Medidas y Reportes son entradas para gestionar la calidad. Solicitudes de cambio aprobadas es una entrada del control de calidad.
14	B	Aceptación por atributos: tomar muestra aleatoria del lote y a cada producto calificarlo como aceptado o defectuoso. Si el porcentaje de defectos supera el límite pre-establecido, todo el lote será rechazado.
15	C	A se refiere a una desviación estándar. B es falso. D se refiere a dos desviaciones estándar.
16	A	Durante el control de calidad se verifica internamente la calidad de los entregables. Los entregables verificados serán una entrada para el proceso de validar el alcance y buscar la aceptación formal del cliente.
17	D	El formato T, Y, C se utilizan para relacionar 3 grupos de variables. El formato techo es utilizado para un solo grupo de variables (ej. requisitos).
18	B	En proyectos que utilizan metodologías ágiles, se realizan revisiones de calidad en cada iteración mediante la retrospectiva: 1º Analizar la causa-raíz del problema, 2º Proponer soluciones con una prueba piloto, 3º Evaluar si el piloto funciona para su escalabilidad, ajustes o cancelación.
19	D	Diseño para ensamble: piezas fáciles de montar. Diseño para logística: apto para traslado. Diseño para confiabilidad: funcionar correctamente por cierto tiempo. Diseño para servicio: componentes fáciles de reemplazar.
20	A	Durante el proceso de control de calidad se realizan pruebas y evaluación para detectar errores y defectos. En la industria del software se realizan pruebas de caja negra (un usuario externo prueba la funcionalidad) y de caja blanca (un desarrollador interno prueba la funcionalidad).



### Respuestas Examen 9 – Recursos

#		Explicación
1	D	A y C son falsas. B podría ser, pero no sirve para ver la asignación de recursos a lo largo del tiempo.
2	C	A podría ser, pero es demasiado genérico porque cada proyecto es único. B es falso porque cada proyecto podría utilizar una estructura organizacional distinta. D es incorrecta porque es muy difícil tener disponible el mismo equipo de personas.
3	D	A y B son falsas. C es una herramienta de monitoreo y control. D es verdadera y significa colocar a los miembros del equipo en un mismo lugar físico.
4	C	A y D suelen ser una de las causas menos probable de conflicto. B es falso. C es verdadero, las principales causas de conflicto son cronograma, prioridades y recursos.
5	B	El acta del equipo es una salida del proceso de planificar los recursos e incluye valores, acuerdos y guías para el comportamiento del equipo.
6	A	B es la teoría X. C se refiere al modelo de Ouchi. D es la teoría Y.
7	A	B, C y D son falsas.
8	B	A y C son factores higiénicos. D es falsa porque el lugar de trabajo es un factor higiénico, el reconocimiento si es un agente motivador.
9	B	A y C son falsas. D podría ser si no estuviera la opción B.
10	B	A, C y D son salidas de este proceso. B es falso porque la asignación de personal se realiza después de la planificación.
11	D	D se refiere a la planificación, no a la etapa de ejecución.
12	D	Colaborar: incorporar múltiples perspectivas a través de la cooperación. / Forzar: imponer una posición sobre las otras. / Suavizar: resaltar los puntos de común acuerdo. / Compromiso: cada parte debe ceder algo.
13	B	En proyectos que utilizan metodologías ágiles como Scrum, todos los miembros del equipo trabajan en el mismo lugar físico.
14	C	1º Necesidades fisiológicas, 2º Supervivencia, 3º Necesidades sociales, 4º Estima, 5º Autoestima.
15	A	La colaboración es la mejor forma de resolución de conflictos, podría terminar en "ganar-ganar".
16	A	La matriz RACI (responsable, accountable, consulted, informed) asigna roles y responsables a cada actividad o paquete de trabajo.
17	B	Pasos para la resolución de conflictos: 1º Identificar y definir el problema, 2º Investigar, 3º Analizar causa-raíz, 4º Evaluar alternativas, 5º Resolver, 6º Verificar.
18	D	Lean: reducir costos eliminando desperdicios. / J.I.T.: los recursos llegan a la organización "justo a tiempo". / T.P.M.: eliminación de pérdidas mediante 0 roturas, 0 defectos y 0 accidentes. / Teoría de las restricciones: restricciones físicas, políticas y de mercado.
19	B	Inteligencia emocional: gestionar las emociones y sentimientos de uno mismo y de los miembros del equipo. Incluye reaccionar positivamente ante el humor y las emociones del equipo. / El resto de las opciones están relacionadas con la habilidad de influenciar (persuasión).
20	C	El monitoreo y gestión de cambios relacionados con los recursos humanos corresponde al proceso "Dirigir el equipo".



**Respuestas Examen 10 – Comunicaciones**

#		Explicación
1	D	El DP debe generar confianza entre los miembros de su equipo a través de la cooperación, el intercambio de información y la resolución eficaz de conflictos. Mantener el flujo de información con todos los miembros de su equipo será fundamental para generar confianza.
2	B	A sería correcto luego de haber comunicado de manera informal. B es lo más apropiado para comunicarse por primera vez para averiguar la causa raíz del problema. C y D no son apropiadas.
3	D	Esas frases son bloqueadores de la información entre emisor y receptor.
4	C	A y B no son apropiadas. D es falsa porque los ruidos entre emisor y receptor son inevitables.
5	C	A, B y D son falsas.
6	B	A y C podrían ser correctas si no estuviera B. Lo primero que debe hacer es analizar el plan de gestión de las comunicaciones. D es falso.
7	D	A, B y C son falsas. Aproximadamente un 55% es comunicación no verbal.
8	C	A, B y D son verdaderas. C corresponde al receptor de la comunicación.
9	D	A, B y C son ejemplos de Informes de desempeño. D es falso.
10	B	A y D están incluidos en el Plan de gestión de las comunicaciones. C se debe realizar antes del plan de comunicaciones.
11	B	D podría ser correcta si no existe B. A podría ser correcta si no existe A y B. C es falso. El tono de las voces y los gestos corporales son más importantes que lo que se dice.
12	B	Se debe informar el estado real del proyecto lo antes posible. El resto de las opciones no son proactivas y/o éticas.
13	A	La forma más efectiva de comunicación es cara a cara. 2º Videoconferencia. 3º Teleconferencia. 4º Email.
14	D	A, B y C son verdaderos. D incluye a todas las anteriores.
15	D	El director del proyecto y sus 5 miembros componen 6 personas. Canales iniciales = $(6 \times 5) / 2 = 15$ . Canales con 3 nuevas personas = $(9 \times 8) / 2 = 36$ . Aparecen 21 nuevos canales: $36 - 15$ .
16	D	Un enfoque multifacético implica adaptar el mensaje y formato a cada grupo de destinatarios. Por ejemplo, hablar por teléfono formalmente con pacientes ancianos y usar el chat más informal con pacientes jóvenes.
17	C	La comunicación transcultural es la capacidad de enviar y recibir información entre personas con diferentes culturas (distintos métodos de trabajo, culturas, edades, idiomas, profesiones, etc.) / El resto de las opciones podrían ser verdaderas, aunque no están completas.
18	B	En proyectos que utilizan metodologías ágiles se suelen realizar reuniones diarias de 10-15 minutos para reportar avances. / Todas las otras opciones podrían ser correctas según cada proyecto en particular.
19	A	Una confirmación del mensaje recibido no significa estar de acuerdo con el contenido del mensaje. El emisor es responsable de verificar una correcta interpretación del mensaje por el receptor. / Las otras opciones podrían ser verdaderas, pero falta información.
20	D	Un troll es quien publica mensajes irrelevantes en una red social para provocar a los participantes de dicha discusión con el fin de que terminen enfrentándose entre sí.



### Respuestas Examen 11 – Riesgo

#		Explicación
1	B	A, C y D son falsas. El valor monetario esperado es la probabilidad de ocurrencia multiplicada por el impacto.
2	A	B corresponde al proceso de identificación de riesgos. C es una salida del análisis cualitativo de riesgo. D es una herramienta del proceso de monitoreo de riesgos.
3	C	A = 50% x \$50.000 – 50% x \$10.000 = \$20.000. B = 30% x \$40.000 + 70% x \$10.000 = \$19.000. C = 60% x \$50.000 – 40% x \$15.000 = \$24.000.
4	A	A es una salida del plan de respuesta al riesgo. B, C y D son herramientas o estrategias para riesgos positivos.
5	C	$(n \times (N-1)) / N^2 = 10 / 36$ n: número de eventos ; N: cantidad de caras del dado. No aprendas todas las fórmulas estadísticas de memoria. Te tocarán preguntas que no sabes por más que estudies.
6	B	A y C ya se ha realizado. B es lo primero que debería hacer. D se realizará luego de identificar y cuantificar los riesgos.
7	C	C es lo primero. B sería lo segundo y D lo tercero. A es falso.
8	C	A es una herramienta del análisis cualitativo y cuantitativo del riesgo. B y D son herramientas del análisis cuantitativo del riesgo. C es una herramienta del análisis cualitativo del riesgo.
9	D	A y C no corresponden. B forma parte de la línea base del proyecto.
10	B	A es una salida del análisis cualitativo. C es una salida del análisis cuantitativo. D es una herramienta para identificar los riesgos. Generalmente el plan de respuesta al riesgo implica cambios en el alcance, por lo que deberán modificarse los paquetes de trabajo y la EDT.
11	C	A, B son falsas. D podría ser en caso que se haya contratado la otra empresa desde ahora.
12	A	Tractor A = \$10.000 + 30% x \$4.000 + 70% x \$0 = \$11.200 Tractor B = \$12.000 + 5% x \$1.000 + 95% x \$0 = \$12.050 Lo más económico es el tractor A.
13	A	B y D son falsas. C podría ser si no estuviera A. A es lo más correcto ya que un cambio de alcance es un buen ejemplo de evitar el riesgo.
14	D	A, B y C son falsos porque los riesgos no se identifican durante el análisis cualitativo o cuantitativo. El listado de riesgos aparece durante la identificación y luego se actualiza ese listado durante el control.
15	B	1º C, 2º D, 3º A y 4º B.



		Estrategia	Reducción en impacto (\$)	Costo (\$)	Rentabilidad (\$)
		A	100	50	2,00
		B	300	180	1,67
		C	50	20	2,50
		D	200	90	2,22
		E	150	180	0,83

16	C	Implementar las estrategias A-C-D para disminuir el impacto en \$350 (\$100 + \$50 + \$200) por una inversión de \$160 (\$50 + \$20 + \$90) sería la mejor alternativa. / La estrategia más rentable sería C, donde por cada \$ invertido se obtiene un beneficio de \$2,50 (\$50 / \$20), pero esa estrategia sola no es la que más reduce el impacto global. / Si las estrategias fueran excluyentes entre sí, la mejor opción sería B para reducir el impacto en \$300 con un retorno de \$1,67 por cada \$ de inversión (\$300 / \$180). / Las estrategias B y D son las que más reducen el impacto global en \$500 (\$300 + \$200), pero no tenemos \$270 (\$180 + \$90) para poder realizar esa inversión.
17	A	Cuando los riesgos superan los límites del proyecto o el DP no tiene autoridad para tomar una decisión sobre ese riesgo, la mejor estrategia sería escalar el riesgo a un nivel superior (ej. Director del Portafolio). / Evitar o mitigar podrían ser respuestas correctas si no estuviera la opción "Escalar".
18	B	La lista rápida de ideas es una lista de categorías de riesgos predeterminadas. Por ejemplo: PESTLE (política, económica, social, tecnológico, legal, <u>ambiental</u> ); TECOP (técnica, <u>ambiental</u> , comercial, operacional, política); VUCA (volatilidad, incertidumbre, complejidad, ambigüedad).
19	D	El diagrama de burbujas sirve para representar gráficamente hasta tres variables que determinan el riesgo del proyecto. Por ejemplo, probabilidad en el eje X, urgencia en el eje Y e impacto con el tamaño de la burbuja.
20	D	Los riesgos no eventuales se originan en la variabilidad (ej. rango de posibles productividades) o en la ambigüedad (ej. diferentes alternativas técnicas para resolver un mismo problema).



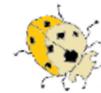
## Respuestas Examen 12 – Adquisiciones

#		Explicación
1	D	A, B y C generalmente no incluyen en forma detallada las actividades a realizar, sino que mencionan principalmente el precio.
2	B	A, C y D son verdaderas. B es falso, en grandes proyectos eso lo realiza el departamento de contrataciones.
3	B	$(\$1200 / \text{días}) + \$20 = \$80$ ; $\text{días} = \$1200 / \$60 = 20$ días
4	A	$\$80.000$ costo + $\$20.000$ honorario + $20\% \times (\$100.000 - \$80.000) = \$104.000$
5	D	Los contratos se cierran durante el proceso de controlar las adquisiciones.
6	D	Todas las respuestas podrían ser verdaderas. Pero lo más importante será monitorear los entregables para cumplir con los objetivos del proyecto.
7	C	A, B y D son falsas.
8	A	B, C y D son falsas.
9	A	Cuando el alcance es conocido y los precios de mercado son transparentes los contratos de precio fijo son los más apropiados. B, C y D se refieren a contratos de reembolso de costos.
10	D	A y C son falsas. B es una mala práctica ya que el contrato no dice eso. D es lo primero que se debería hacer y al mismo tiempo comenzar una investigación y negociación de ese contrato.
11	B	A, C y D son falsas. Los honorarios por hora son un buen ejemplo de contratos por tiempo y materiales.
12	A	Todo contrato para que sea lícito debe incluir oferta, consideración y voluntad de las partes. B y D son falsas. El precio no siempre va en los contratos (ej. contrato de reembolso de costo).
13	C	A no es proactivo. B es falso. C es lo primero que debería hacer. D podría ser si no existe C.
14	B	A, C y D son falsas.
15	C	Mayor riesgo de costo para el vendedor: 1º precio fijo, 2º precio fijo con ajuste inflacionario, 3º tiempo y materiales, 4º costo más incentivo.
16	B	El método de entrega diseño-licitación-construcción consiste en contratar expertos para elaborar los pliegos de la licitación. Luego se llama a una licitación para la construcción en base a esos términos de referencia.
17	D	La documentación de la licitación incluye: plan de gestión de las adquisiciones, estrategia de la adquisición, documentos de la licitación y enunciado del alcance de la adquisición. / Los acuerdos son una salida del proceso de efectuar las adquisiciones.
18	A	Todas las respuestas podrían ser verdaderas. Pero lo mejor cuando no hay acuerdo entre las partes después de negociar, sería acudir a un mediador o árbitro para una resolución alternativa del conflicto (ADR) antes de avanzar con una demanda legal.
19	D	El MOU o MOA define la responsabilidad de cada parte, pero es menos estricto que el SLA o el ISA. Cuando las partes van a gestionar información sensible, se recomienda un acuerdo ISA para asegurar guías estrictas para proteger la información mientras esté en tránsito.
20	A	Auditorías: revisión formal de los procesos de las adquisiciones para identificar mejoras. Por ejemplo, auditar si se están respetando los procedimientos de las contrataciones. / Inspección: revisión estructurada del trabajo que realiza el contratista.

**Respuestas Examen 13 – Interesados**

#		Explicación
1	B	La matriz poder-interés sirve para definir la estrategia para cada grupo de interesados y debería ser de acceso confidencial.
2	A	El DP es el principal responsable de involucrar a los interesados en el proyecto. El "patrocinador" podría ser correcto si no está la opción DP o si se aclara que son problemas estratégicos externos.
3	A	En las fases de inicio los interesados tienen más chances de influir sobre el tipo de proyecto. Una vez que el proyecto avanza será más difícil poder influir con cambios.
4	A	1º Identificarlos, 2º Clasificarlos, 3º Evaluar influencia, 4º Estrategia, 5º Control
5	C	Poder-Interés. Alto-alto: gestionar de cerca. Alto-bajo: mantener satisfechos. Bajo-alto: informar. Bajo-bajo: monitorear.
6	D	Según la matriz colaboración-impacto, la mejor estrategia para quienes tienen baja colaboración e impacto es monitorear.
7	C	El DP debe involucrarse en la resolución del conflicto reconociendo que los interesados pueden tener diferentes intereses en el proyecto. Si no hay más información, no sería recomendable buscar una solución en favor de algún grupo en particular.
8	D	Lo primero que debería realizar es notificar a los interesados y patrocinador sobre esos cambios para involucrarlos en las futuras decisiones y así mejorar su participación en el proyecto.
9	A	En las fases iniciales es recomendable involucrar a los interesados más experimentados con un rol de liderazgo, una vez que el proyecto avanza, podrían pasar a un rol de soporte. Invitar a todos los interesados a una reunión no siempre es viable. El comité de cambios no tiene el rol de involucrar a los interesados.
10	D	El estado ideal deseado sería que los interesados sean partidarios del proyecto y apoyen sus cambios. Si todos los interesados fueran líderes, seguramente tendremos conflictos de autoridad.
11	D	La relación con su amigo y su participación en el comité de selección de proveedores genera un conflicto de intereses, por lo que debería comunicar esta situación y no participar del proceso de selección de proveedores.
12	A	El registro de interesados es una entrada para recopilar requisitos, planificar la calidad, comunicaciones, riesgos y adquisiciones.
13	D	El grupo de interesados críticos, a los que se debe prestar gran atención y gestionar de cerca, son aquellos que tienen los tres atributos: poder, legitimidad y urgencia.
14	B	Lo primero que hay que hacer es comunicar el proyecto al interesado, si no conoce el proyecto estamos muy lejos de poder gestionar su participación y liderazgo.
15	C	Monitorear el involucramiento de los interesados es monitorear las relaciones de los interesados y ajustar la estrategia de gestión para que participen en el proyecto. El resto de los enunciados están relacionados con la gestión del involucramiento de los interesados durante la ejecución del proyecto.
16	B	1º Identificar interesados, 2º Determinar requisitos y expectativas, 3º Comunicación, 4º Gestionar su influencia

17	A	Estrategias interés-influencia: alto-alto (aliados estratégicos), bajo-alto (involucrarlos), alto-bajo (mostrar consideración), bajo-bajo (mantener informados).
18	D	Cubo de interesados: Alto poder (influyente); Bajo poder (insignificante); Alto interés (activo); Bajo interés (pasivo); Alta actitud (partidario); Baja actitud (bloqueador).
19	B	Co-creación: reunir a diferentes interesados clave con el fin de producir conjuntamente un entregable mutuamente valorado. / Los tipos de co-creación suelen ser: jugar, sumisión, co-diseño y colaboración.
20	B	Todas las opciones podrían ser verdaderas, pero lo más importante para una efectiva gestión de los interesados es establecer buenas relaciones con cada uno de ellos.



**Respuestas Examen Final**

#		#		#		#		#	
1	D	41	A	81	A	121	C	161	D
2	C	42	D	82	B	122	B	162	C
3	B	43	C	83	D	123	B	163	C
4	C	44	C	84	B	124	B	164	C
5	D	45	C	85	C	125	D	165	C
6	A	46	C	86	D	126	D	166	B
7	A	47	C	87	B	127	B	167	B
8	B	48	C	88	D	128	D	168	A
9	A	49	B	89	D	129	B	169	D
10	A	50	B	90	D	130	D	170	A
11	A	51	D	91	D	131	A	171	B
12	D	52	C	92	D	132	D	172	A
13	C	53	D	93	A	133	A	173	A
14	B	54	D	94	D	134	A	174	A
15	C	55	C	95	D	135	B	175	B
16	A	56	B	96	B	136	D	176	B
17	D	57	A	97	B	137	A	177	D
18	A	58	B	98	D	138	D	178	D
19	B	59	A	99	A	139	B	179	A
20	C	60	C	100	B	140	B	180	C
21	C	61	C	101	B	141	C	181	D
22	C	62	C	102	C	142	B	182	C
23	B	63	B	103	C	143	C	183	A
24	A	64	A	104	A	144	C	184	B
25	A	65	A	105	D	145	B	185	C
26	B	66	C	106	C	146	C	186	C
27	B	67	B	107	C	147	C	187	C
28	A	68	B	108	A	148	A	188	A
29	A	69	D	109	A	149	B	189	C
30	C	70	A	110	D	150	D	190	A
31	B	71	A	111	B	151	C	191	A
32	D	72	D	112	C	152	D	192	C
33	B	73	A	113	C	153	D	193	C
34	C	74	B	114	B	154	A	194	A
35	B	75	D	115	A	155	B	195	B
36	C	76	A	116	B	156	A	196	C
37	C	77	B	117	B	157	B	197	C
38	A	78	B	118	D	158	D	198	C
39	D	79	B	119	A	159	C	199	A
40	D	80	A	120	A	160	B	200	A

Las explicaciones de las respuestas de este examen se encuentran en el simulador web que puedes adquirir en [www.pablolledo.com](http://www.pablolledo.com).



***Disfruta de los proyectos que hagas...  
¡Y realiza los proyectos que más disfrutas!***



***Te deseo el mejor de los éxitos con tu  
certificación PMP®***



[www.pablolledo.com](http://www.pablolledo.com)



¿Por qué somos DP?

## CRÍTICAS DEL LIBRO

### ¿Qué opinan de este libro expertos Hispanoamericanos en Project Management?

<p><b>ARGENTINA</b> Osvaldo Ucha Presidente PMI® Buenos Aires Chapter</p>		<p><i>Es un libro valioso e innovador en su enfoque a la preparación del examen PMP®. Pablo combina notablemente contenidos didácticos, con un lenguaje ameno, llano y simple, cumpliendo con los parámetros de buena comunicación, buena estructura y pragmatismo, que permiten al lector encontrarse rápidamente a gusto con los contenidos.</i></p>
<p><b>BOLIVIA</b> Carlos Alberto Poveda Ingeniero de Diseño y Construcción de Petrobras</p>		<p><i>Este libro es justo el recurso valioso que se necesita en el proceso de preparación al examen PMP®. Es de lenguaje simple, conciso y objetivo. Estructurado para ser la guía de preparación a la certificación PMP®. Importante: puedes llevarlo donde te sea cómodo y placentero, para perseverar en tu preparación.</i></p>
<p><b>CHILE</b> León Lopez, PMP® Director de OPS &amp; S</p>		<p><i>Asistí al curso de preparación para el examen PMP®, dictado por Pablo, quien al terminar, nos evaluó, uno a uno, recomendando la acción inmediata a seguir. En mi caso fue dar el examen sin demora, lo cual hice exitosamente. "Director de Proyectos" es como asistir personalmente al curso. Altamente recomendable para quien desee certificar.</i></p>
<p><b>COLOMBIA</b> Ana María Rodríguez, PMP® Corresponsal de PM Forum</p>		<p><i>El libro es un recurso largamente esperado por la comunidad de Directores de Proyectos en Latinoamérica; gracias a la generosidad de Pablo ahora contamos con un recurso en español culturalmente acorde a las necesidades de quienes quieren certificarse como PMP® y además para quienes enseñamos la temática.</i></p>
<p><b>COSTA RICA</b> Marco Anderson Profesor Asociado del ITCR</p>		<p><i>Este libro utiliza magistralmente gran diversidad de recursos didácticos con un abordaje pragmático singular y con ello, canaliza hábilmente las competencias del lector para el logro del objetivo intentado.</i></p>
<p><b>ESPAÑA</b> Alfonso Bucero Presidente PMI® Madrid Chapter</p>		<p><i>Pablo ha satisfecho las expectativas de muchos profesionales de la Dirección de proyectos, escribiendo un libro esperado por todos los hispano hablantes. Muy buena combinación de teoría y práctica. Fácil de leer y ameno. Este es un libro indispensable para cualquier profesional que no se quiera agobiar con la preparación del examen PMP®. Enfoque práctico para el lector. Sus ejemplos y ensayo de exámenes lo hacen eficaz para el entendimiento y comprensión de los conceptos.</i></p>

<p><b>ECUADOR</b> Daniel Musri IPM Field Development Execution Center - FDEC LAM - Schlumberger</p>		<p><i>Una gran obra que describe y sintetiza los aspectos relevantes de la Dirección de Proyectos. Tiene la virtud de organizar los conceptos de quien ha estado en contacto con la realidad práctica de la Dirección de Proyectos y desee, o le sea requerida, la certificación PMP® como elemento de crecimiento profesional.</i></p>
<p><b>GUATEMALA</b> Arturo Cazali, PMP® Project Manager de Multi-Proyectos</p>		<p><i>Las aportaciones de los libros de Pablo Lledó son refrescantes y motivantes, para abordar un tema tan amplio como lo es la dirección de proyectos la habilidad de comunicar es un talento particular del liderazgo de Pablo basado en la experiencia de haber compartido sus conocimientos en distintos países, lo que aporta a este material un punto de vista internacional, en especial para aquellos que tenemos responsabilidades en la gestión de proyectos.</i></p>
<p><b>HONDURAS</b> Luis Lopez, PMP® Ingeniero de Monitoreo UNDP</p>		<p><i>Este libro fue para mí la mejor herramienta, junto al seminario taller ofrecido por su autor, para organizar, entender y digerir mejor la montaña de información que se debe procesar para preparar el examen. Definitivamente una obra importante para el desarrollo y difusión del tema en Latinoamérica, que seguramente contribuirá a que tengamos más profesionales certificados.</i></p>
<p><b>MEXICO</b> Luis Matos Editor de Liderdeproyecto.com</p>		<p><i>Pablo es uno de los expertos de origen latinoamericano más prolífico en la actualización y difusión de contenidos de Dirección de Proyectos en español. Esta obra presentada en un lenguaje sencillo allana el camino para tener un éxito rotundo en la prueba de certificación del PMI®. ¡Enhorabuena por este libro para los hispanoparlantes!</i></p>
<p><b>PANAMÁ</b> Luis Fasano, PMP® Presidente PMI® Panamá Chapter</p>		<p><i>Este libro representa un gran avance para la comunidad latina. La carencia de libros que consoliden todo este conocimiento, prácticas y guías para la presentación del examen de certificación definitivamente es un factor que retrasa el proceso de incorporación de más profesionales certificados. Es una excelente guía en el proceso de certificación.</i></p>
<p><b>PARAGUAY</b> Manuel Benítez Codas Director de BCA</p>		<p><i>Al revisar el libro recordé a la vieja colección Schaum de cuando estudiaba ingeniería, solo que este libro tiene más "charm" o "bossa", como dirían los brasileños, por lo que resulta muy agradable leerlo.</i></p>



<p><b>PERÚ</b>                  Víctor Villar, PMP®                  Mentor PMI® para                  Sudamérica</p>		<p><i>He revisado con detenimiento el libro y estoy seguro que es el libro que faltaba para los profesionales de habla hispana que quieren certificarse como PMP®. Muy ameno, didáctico, con ejemplos claros e ilustrativos y gran cantidad de ejercicios. Las preguntas son situacionales y muy útiles para probar la experiencia de los profesionales. Como profesor universitario de Dirección de Proyectos lo voy a usar como referencia y será herramienta que recomendaré a mis alumnos y colegas que quieran certificarse como PMP®. Pablo Lledó ha incorporado toda su experiencia como Director de Proyecto y como profesor y catedrático.</i></p>
<p><b>PUERTO RICO</b>                  Jessica Gonzalez                  Vicepresidente de                  Programas del PMI®                  Puerto Rico Chapter</p>		<p><i>El libro logra un balance ameno entre explicar la estructura del examen, los conceptos de Dirección de Proyectos, cómo contestar y practicar el examen. Además, el modo en que el libro distribuye las preguntas, en relación al examen inicial de línea base, es una manera efectiva de ayudar al candidato a ganar autoconfianza y convencerse a sí mismo de que puede y está listo para pasar el examen. ¡Excelente trabajo!</i></p>
<p><b>SAN SALVADOR</b>                  Álvaro Morazan, PMP®                  IT Project Manager TACA</p>		<p><i>Este libro es una herramienta valiosa para los que hablamos español. Toda la experiencia y conocimientos en dirección de proyectos que Pablo ha llevado a la práctica y ha transmitido en distintos países de América Latina, se encuentran consolidados aquí y lo convierten en un poderoso instrumento para obtener la certificación de forma sencilla, práctica y con sólidos fundamentos.</i></p>
<p><b>URUGUAY</b>                  Mario Píppolo                  Presidente PMI®                  Montevideo Chapter</p>		<p><i>¿Quién dijo que un libro de preparación para el examen PMP® tenía que ser aburrido? Ya sea que te decidas por dar el examen o no, disfrutarás al leer este libro. No es solo el primer libro en español para preparar el examen, es un estupendo libro sobre la profesión de Dirección de Proyectos.</i></p>
<p><b>VENEZUELA</b>                  Cristina Zerpa, PMP®                  Directora de PMAsesores</p>		<p><i>Como docente de los cursos de preparación de certificación de PMP® y CAPM®, recomendamos el libro de Pablo porque es completo, ameno y a la vez concreto. Es un excelente complemento de las clases. El libro constituye una verdadera ayuda para quienes buscan una visión general de las buenas prácticas recomendadas en la Guía del PMBOK®. Sirve tanto para repasar y complementar la lectura de la Guía del PMBOK® como para quienes no lo han leído y desean una visión general de las prácticas sugeridas. Es una excelente herramienta para preparar los exámenes de certificación de PMI® y llena un vacío en la bibliografía en español.</i></p>





## ¿Cómo aprobar el examen PMP® sin morir en el intento?

Tenemos uno de los libros más completos para preparar la certificación PMP®, que permitirá al lector ahorrar varias horas de estudio, a un precio muy accesible.

El libro **Director de Proyectos**, alineado con la Guía del PMBOK® 6<sup>ta</sup> edición, además de cubrir varios temas teóricos con un lenguaje amigable, incluye 70 ejercicios, 500 preguntas de simulación, videos y plantillas reales de proyectos, lo que lo hace muy útil para tener éxito el día del examen.

Su autor Pablo Lledó, PMP®, ha escrito más de diez libros sobre Dirección de Proyectos.

El autor afirma que las ventajas de estudiar de este libro son:

- ✓ Tener una guía para rendir el examen PMP®
- ✓ Aprender qué es lo que no sabes
- ✓ Obtener información y tips del examen
- ✓ Ahorrar tiempo y dinero
- ✓ Quedar a poca distancia de APROBAR la certificación PMP®
- ✓ Ser mejores Directores de Proyectos

*"Para que invertir cientos de dólares en materiales para preparar tu certificación si obtienes el mismo resultado de aprobar tu examen con los productos de Pablo Lledó."*

Más información: [www.pablolledo.com](http://www.pablolledo.com)

"PMI", "PMP" y "PMBOK" son marcas registradas por el Project Management Institute, Inc.