

A woman in a white blazer is pointing at a wall covered in colorful sticky notes in a meeting room. The background is slightly blurred, showing other people and more sticky notes.

# DESARROLLAR EL CRONOGRAMA DEL PROYECTO

Facilitador: Ing. Álvaro Mata Leitón, MAP, PMP, GPM-b

# ¿Cómo debo realizar el cronograma del proyecto?



# Desarrollar el cronograma

Entradas	Técnicas y Herramientas	Salidas
<ul style="list-style-type: none"><li>• Project Chárter</li><li>• Plan para la gestión del alcance</li><li>• Enfoque de desarrollo</li><li>• Lista de actividades y sus atributos</li><li>• Registro de supuestos</li><li>• Base de las estimaciones</li><li>• Estimaciones de duración</li><li>• Registro de lecciones aprendidas</li><li>• Lista de hitos</li><li>• Diagramas de red del cronograma</li><li>• Requisitos de recursos</li><li>• Registro de riesgos</li><li>• Calendario de recursos</li><li>• Asignaciones al equipo de proyecto</li><li>• Acuerdos</li><li>• Factores ambientales de la empresa</li><li>• Activos de los procesos organizacionales</li><li>• otros</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Juicio de expertos</li><li>• Descomposición</li><li>• Planeamiento paso a paso</li><li>• Método de diagramación por precedencias</li><li>• Relaciones lógicas</li><li>• Adelantos y retrasos</li><li>• Determinación de dependencias</li><li>• Técnicas de estimación</li><li>• Análisis de reservas</li><li>• Análisis de datos: qué pasa si, simulación, análisis alternativo</li><li>• Análisis de red del cronograma</li><li>• Compresión del cronograma</li><li>• Método de la ruta crítica</li><li>• Método de la cadena crítica</li><li>• Optimización de recursos: nivelación de recursos</li><li>• Sistemas de información</li><li>• Planeamiento de liberación ágil</li><li>• otros</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Línea base del cronograma</li><li>• Cronograma del proyecto</li><li>• Datos del cronograma</li><li>• Calendarios del proyecto</li><li>• Solicitud de cambios</li><li>• Actualización al plan de gestión del cronograma</li><li>• Actualización a documentos del proyecto:</li><li>• Lista de actividades</li><li>• Atributos de actividades</li><li>• Supuestos</li><li>• Bases de estimaciones</li><li>• Estimaciones de duraciones</li><li>• Registro de lecciones aprendidas</li><li>• Lista de hitos</li><li>• Diagramas de red del cronograma</li><li>• Requerimientos de recursos</li><li>• Registro de riesgos</li><li>• otros</li></ul>

# Desarrollar el cronograma

**Técnicas y herramientas:** *¿Qué se necesita para desarrollar un cronograma?*

- Entendimiento del trabajo requerido en el proyecto.
- Lista de actividades.
- Secuenciamiento.
- Estimación de los recursos requeridos por actividad.
- Estimación de las duraciones de las actividades.
- Calendarios de los recursos.
- Calendario del proyecto.
- Ajustar el cronograma.

# Desarrollar el cronograma

## Técnicas y herramientas: *Análisis de red del cronograma*

Una vez realizado el cronograma, el análisis de este puede tomar la forma de una o varias de las siguientes técnicas:

- Método de la Ruta crítica
- Compresión del cronograma
- Análisis de escenarios “¿Qué pasa si?” y modelaje
- Nivelación de Recursos
- Método de la cadena crítica

# Desarrollar el cronograma

## Técnicas y herramientas: *Método de la Ruta Crítica*

- Es la duración de la ruta más larga del diagrama de red, y determina el tiempo más corto para finalizar el proyecto.
- Calcula las fechas teóricas de inicio y finalización tempranas y tardías.
- No toma en cuenta las restricciones de los recursos, solo el secuenciamiento y duraciones.
- Estas fechas de inicio y finalización tempranas o tardías se pueden ver afectadas por las holguras propias de cada actividad.
- Holgura (float o slack) es la diferencia entre las fechas tempranas y tardías de una actividad.
- Holguras pueden ser positivas, negativas o cero.

# Desarrollar el cronograma

## Técnicas y herramientas: *Método de la Ruta Crítica*

- Actividades de RC pueden tener holgura cero o negativa, y se les llama actividades críticas.
- Un cronograma puede tener varias rutas críticas, lo que determina su grado de riesgo: más de una RC implica mayor riesgo.
- Holgura Total, es la cantidad de tiempo que una actividad se puede retrasar sin causar retraso en el proyecto o en un hito intermedio.
- Holgura Libre, es la cantidad de tiempo que una actividad puede ser retrasada sin retrasar el inicio temprano de la actividad sucesora.
- Holgura del proyecto, es la cantidad de tiempo que un proyecto puede ser retrasado sin retrasar la fecha de terminación externa impuesta fijada por el cliente.

# Desarrollar el cronograma

Técnicas y herramientas:  
*Método de la Ruta Crítica*



Algunas claves respecto  
a Ruta Crítica:

<b>Puede haber más de una RC? Qué significa en función del riesgo?</b>	<b>Para acortar la duración de un proyecto es suficiente con eliminar una actividad?</b>	<b>Es posible que cambie la ruta crítica de un proyecto una vez en marcha?</b>
Las actividades críticas tienen holgura cero o negativa?	Si se agrega más duración a una actividad, necesariamente aumenta la duración del proyecto?	Se puede dejar un proyecto con holgura negativa?

# Desarrollar el cronograma

## *Técnicas y herramientas: Método de la Cadena Crítica*

- Considera la limitación de los recursos.
- Inicialmente se calcula la ruta crítica con estimados de duración, dependencias, restricciones.
- Se introduce la limitación de los recursos y se calcula otra ruta crítica, que es diferente a la primera.
- Esta otra ruta crítica se llama cadena crítica.
- El método de cadena crítica agrega colchones (buffers) de duraciones al final del proyecto o al final de las ramificaciones de las actividades, cuyo fin es manejar la incertidumbre.
- El buffer al final de la cadena crítica se conoce como el colchón del proyecto, lo protege contra cualquier retraso en las actividades de la cadena crítica.
- Se colocan colchones al final de una cadena de actividades dependientes antes de entrar en la ruta crítica, estos son colchones de alimentación. Son para prevenir atrasos de las cadenas de alimentación.
- Los colchones son resultado de la incertidumbre de las duraciones de la cadena de tareas dependientes que conducen a ese colchón.
- Conocidas las actividades con colchón, éstas se planifican de acuerdo a sus fechas de inicio y finalización más tardías.

# Desarrollar el cronograma

## *Técnicas y herramientas: Nivelación de recursos*

- Se aplica a cronogramas en los que se ha hecho el análisis de ruta crítica.
- Se aplica a un cronograma cuando los recursos son **compartidos, críticos y tienen restricciones de disponibilidad**.
- Se usa cuando los recursos han sido sobreasignados, buscando nivelarlos.
- Provoca a menudo cambios en la ruta crítica.
- Esta técnica **alarga la duración** del proyecto.
- **Incrementa el costo** al lidiar con recursos limitados.
- No es una técnica de compresión del cronograma.

## *Suavisar los recursos*

- Se ajustan las actividades de manera que los requerimientos de los recursos **no excedan ciertos límites preestablecidos**.
- Es opuesto a la nivelación de recursos porque la ruta crítica no cambia y la fecha de terminación no se atrasa, las **actividades solo pueden ser movidas de acuerdo con su holgura libre o total**.
- Se reprograman las tareas solo **dentro de su holgura con las restricciones del recurso**.
- Optimiza el uso del recurso **sin afectar la ruta crítica**.

# Desarrollar el cronograma

## *Técnicas y herramientas: Análisis de escenarios "¿Qué pasa si?"*

- Trata de evaluar diferentes escenarios para predecir sus efectos sobre los objetivos del proyecto.
- Responde a preguntas como "¿Qué ocurre si se presenta la situación X?", esta situación se representa en el cronograma y podrían ser atrasos en la entrega de productos, atrasos por mal tiempo, adelantos por uso de equipo especializado, resultados de situaciones externas, etc.
- Puede ser usado para evaluar la factibilidad del proyecto ante condiciones adversas, o para evaluar medidas de contingencia y planes de respuestas para mitigar o superar el impacto de situaciones inesperadas.

# Desarrollar el cronograma

## *Simulación*

- Usa software de simulación como el Monte Carlo.
- Usa análisis de 3 puntos para cada actividad del cronograma (PERT) y curvas de comportamiento de duraciones.
- Toma en cuenta las probabilidades y distintas curvas de comportamiento de la variación de las duraciones para cada actividad.

## *Responde preguntas como:*

- Probabilidad de completar el proyecto en un día específico, con un costo definido.
- Probabilidad de que una actividad sea parte de la ruta crítica.
- Riesgo total del proyecto
- Ayuda a lidiar con la convergencia de un grupo de actividades en una sola, lo que aumenta el riesgo.

# Desarrollar el cronograma

## *Aplicación de adelantos y atrasos.*

- Ayuda a crear un cronograma apegado a la realidad y mas viable haciéndolo más eficiente.

## **Métodos para la compresión del cronograma**

- Hace más corta la duracion del proyecto sin alterar el alcance, para cumplir con fechas impuestas, o para ajustarse a cambios.
- Ocurre durante la **planeación**. (aunque también ocurre durante la **ejecución**)
- También se hace durante el control integrado de cambios para valorar el impacto de los cambios, sin afectar el alcance. Haciendo **análisis de escenarios o simulaciones**.
- Una técnica se llama **Intensificación**: reduce la duración e incrementa el costo. La cuestion es **disminuir la duración al mínimo incremento del costo**.
- Otra técnica se llama **Ejecución Rápida o Acelerada (Fast Tracking)**: desarrolla actividades de ruta crítica en paralelo cuando originalmente estaban en serie. A menudo **resulta en retrabajo, incrementa el riesgo, requiere mayor atención a las comunicaciones**.

# Desarrollar el cronograma

## Métodos para la compresión del cronograma

Posibles impactos por el uso de opciones de reducción de la duraciones:

Opción	Posible impacto sobre el proyecto
Ejecución Rápida	Aumenta el riesgo, resulta en trabajo
	Requiere mayor dedicación del PM
Intensificación	Siempre incrementa el costo
	Requiere mayor dedicación del PM
Reducir el Alcance	Posiblemente podría generar ahorro en costo y tiempo
	Podría causar impacto negativo en los clientes
Ingeniería de valor	Posiblemente podría generar ahorro en costo y tiempo
	Podría incrementar el riesgo
	Requiere buenas métricas

Tomado de PMP Exam Prep  
de Rita Mulcahy

# Desarrollar el cronograma

## Salidas: *Cronograma del proyecto*

- Contiene las actividades, fechas de inicio, finalización, hitos, ruta crítica, asignación de recursos, y otra información de valor para el PM.
- Su elaboración es iterativa, apoyada en disponibilidad de recursos, análisis de riesgos, y otras consideraciones del equipo de proyecto.
- Una vez terminada la iteración y con la aprobación del PM y el Patrocinador, se convierte en la Línea Base del Cronograma.
- La línea base del cronograma sólo puede ser cambiado a través del Control Integrado de Cambios.
- Se presentan en forma tabular y gráfica, según los siguientes formatos:
  - **Diagrama de Hitos:** muestra los principales eventos del proyecto. Es ideal para reportes a la administración y a los clientes.
  - **Gráfico de barras (Gantt):** es débil herramienta de planeamiento ya que no indica relaciones entre actividades. Sirven para mostrar reportes de progreso y control. No son planes de administración de proyectos.
  - **Diagrama de red:** muestra las barras como en el diagrama de Gantt, pero con interdependencias, así como la información del cronograma, asignación de recursos, restricciones, hitos, las actividades de la ruta crítica y otra información de valor para el seguimiento y control del progreso del proyecto y análisis de situaciones futuras como escenarios y simulaciones.

# Desarrollar el cronograma

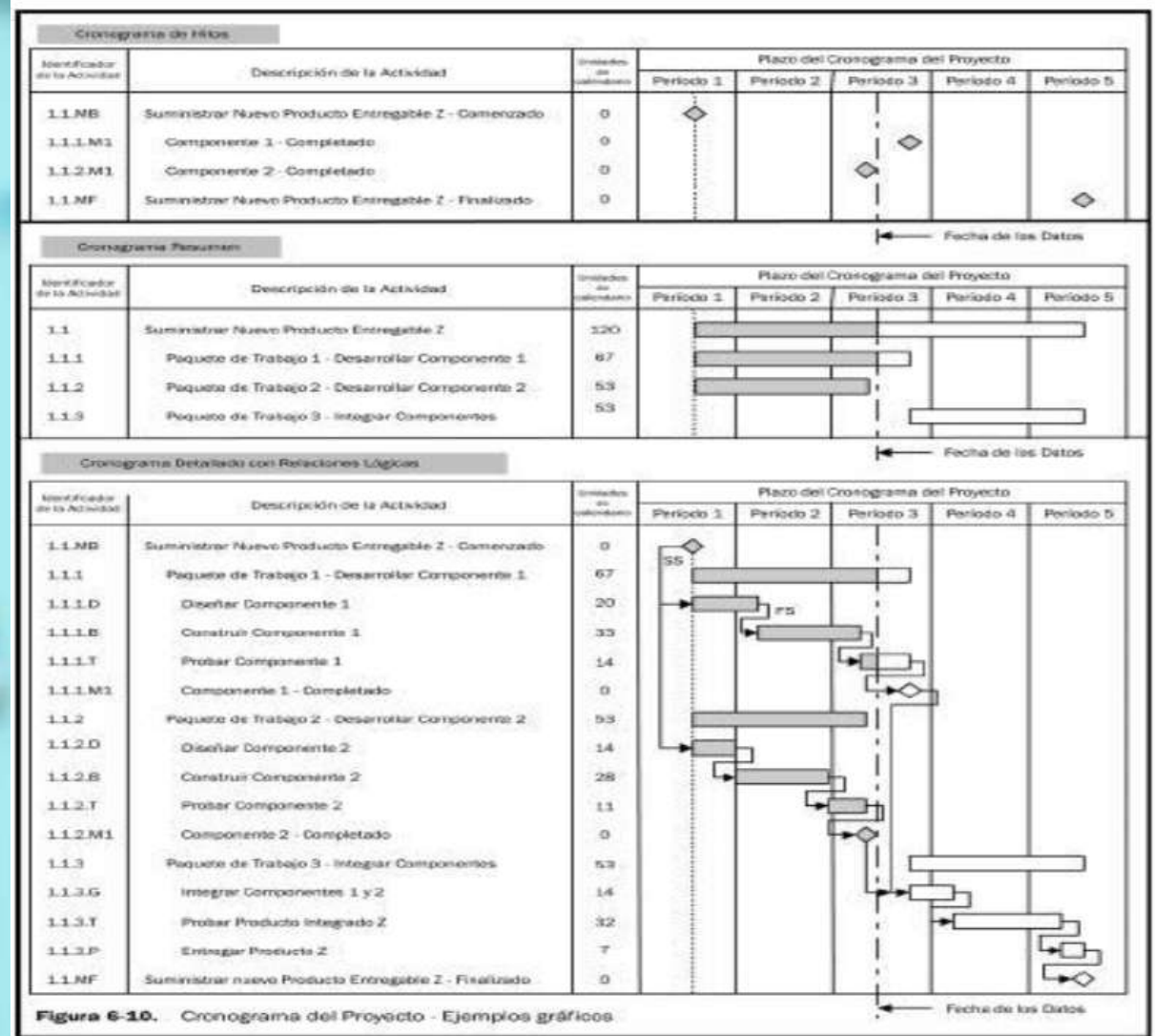


Figura 6-10. Cronograma del Proyecto - Ejemplos gráficos.

Figura 6-10. Cronograma del Proyecto – Ejemplos gráficos

# Desarrollar el cronograma

## **Salidas: *Línea base del cronograma***

- Es el cronograma aceptado y aprobado por el Equipo de Dirección del Proyecto.
- Es generado por el análisis de red del cronograma.
- Es parte del plan para la dirección del proyecto.

## ***Datos del cronograma:***

Incluye información como:

- Hitos
- Actividades, relaciones y secuencias
- Atributos y recursos
- Documentación de supuestos y restricciones
- Histograma de recursos: son requisitos de los recursos en función del tiempo.
- Cronogramas alternativos
- Planificación de reservas para contingencias
- Proyecciones de flujo de caja
- Cronograma de pedidos, entregas, contrataciones, revisiones, etc.
- Ruta crítica
- Otros

# Desarrollar el cronograma

**Salidas:** *Actualizaciones a los documentos del proyecto*

- Atributos de las actividades. Para actualizar los requisitos de los recursos y otros.
- Registro de supuestos
- Estimaciones de duración
- Registro de lecciones aprendidas
- Calendarios. Tanto del proyecto como de los recursos.
- Requisitos de los recursos de las actividades. Se refiere a las estimaciones de los tipos y cantidades, entre otros.
- Registro de riesgos. Para reflejar las oportunidades y amenazas resultado de los supuestos del cronograma.
- Otros.

# Pasos generales para desarrollar el cronograma, tomado de la Guía del PMBOK (PMI, 2025)

Tomado de la Guía del PMBOK (PMI, 2025)

## 1. Definir actividades

El primer paso consiste en identificar y documentar las acciones específicas que deben realizarse para producir los entregables del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que descompone los paquetes de trabajo en actividades del cronograma que proporcionan una base para estimar, programar, ejecutar, monitorear y controlar el trabajo del proyecto.

Artefactos generados:

- Lista de actividades,
- Atributos de actividades,
- Lista de hitos.

## 2. Determinar la secuencia de actividades

El siguiente paso es determinar la secuencia lógica en la que se llevará a cabo el trabajo. Este esfuerzo implica identificar las dependencias y relaciones entre los elementos del cronograma, es decir, cuáles actividades deben completarse antes de que otras puedan comenzar (por ejemplo, inicio-a-inicio, fin-a-fin, inicio-a-fin, fin-a-inicio). El beneficio clave de este proceso es que define la secuencia lógica del trabajo para lograr la mayor eficiencia posible, considerando todas las restricciones del proyecto.



## 3. Estimar esfuerzo y duración

Estimar el esfuerzo y la duración consiste en determinar el número de periodos de trabajo (horas, días, semanas u otros) necesarios para completar actividades individuales con los recursos estimados. El beneficio clave de este proceso es que proporciona la cantidad de tiempo y esfuerzo que tomará completar cada actividad.

La estimación del esfuerzo y la duración utiliza información proveniente del alcance del trabajo, los tipos de recursos requeridos o niveles de habilidades, las cantidades estimadas de recursos y los calendarios de recursos.



## 4. Ajustar el cronograma

Este paso implica revisar el cronograma preliminar, basado en la secuencia, las estimaciones y los recursos acumulados en los pasos anteriores. Si el cronograma preliminar no resulta aceptable, pueden aplicarse diversas técnicas para ajustar esos componentes y encontrar alternativas de programación.

Una vez finalizado, el cronograma contiene una serie de actividades únicas que poseen duraciones variables y están vinculadas mediante relaciones lógicas definidas. El cronograma proporciona al equipo del proyecto información sobre qué trabajo debe realizarse y en qué secuencia deben completarse los entregables del proyecto.





Cada paquete de trabajo y actividad, excepto la primera y la última, debe estar conectado al menos con una actividad predecesora y una actividad sucesora, mediante una relación lógica adecuada.

Las relaciones lógicas deben diseñarse para crear un cronograma del proyecto realista. Puede ser necesario utilizar adelantos (lead) o retrasos (lag) entre actividades para apoyar un cronograma del proyecto realista y alcanzable.

**Nota:** Dependiendo del grado de descomposición, la secuencia puede determinarse en diferentes niveles, incluyendo el nivel de la cuenta de control, el paquete de trabajo o la actividad.



Las estimaciones de duración dependen de factores como restricciones (duración, esfuerzo, recursos), experiencia del equipo, riesgos y la técnica de análisis del cronograma.

Se basan en el conocimiento de quienes realizan el trabajo y se perfeccionan progresivamente a medida que se dispone de información más precisa.

Para estimar duración y esfuerzo, se considera el trabajo necesario y los recursos disponibles, lo que permite calcular los periodos requeridos según los calendarios del proyecto. La cantidad, habilidades y cambios en los recursos influyen directamente en la duración, aunque algunas actividades tienen tiempos fijos independientemente de los recursos.

Otros factores clave incluyen:

- **Ley de rendimientos decrecientes:** añadir más recursos no siempre aumenta la productividad proporcionalmente.
- **Número de recursos:** más recursos pueden incluso alargar la duración por mayor complejidad y coordinación.
- **Avances tecnológicos:** pueden reducir tiempos o modificar necesidades de recursos.
- **Documentación:** se registran datos y supuestos de cada estimación.
- **Nivel de descomposición:** las estimaciones pueden hacerse a distintos niveles del proyecto.
- **Sesgos cognitivos:** como la falacia de planificación, pueden generar estimaciones poco realistas.



Después de establecer las fechas de inicio y finalización de las actividades, es común que los miembros del equipo del proyecto asignados a dichas actividades revisen sus asignaciones.

Los miembros del equipo deben confirmar que las fechas de inicio y finalización no entren en conflicto con los calendarios de recursos ni con actividades asignadas en otros proyectos o tareas y que, por lo tanto, sigan siendo válidas. Posteriormente, el cronograma se analiza para identificar conflictos en las relaciones lógicas y determinar si se requiere nivelación de recursos antes de que el cronograma sea aprobado y utilizado como línea base.

Con un cronograma preliminar, resulta más fácil y preciso estimar los recursos laborales y físicos necesarios para cumplir los objetivos del proyecto.

Estas estimaciones de recursos pueden influir en la decisión de aceptar o no el cronograma preliminar y, por lo tanto, pueden requerir ajustes y revisiones adicionales.

The background is a blurred, light blue-toned image of a desk. It features a calendar with a grid and various colored markers, a keyboard, and a pen. The overall aesthetic is clean and professional.

***Referencias***

***PMI (2025). Guía del PMBOK. PMI.***