



Instituto de
Estructuras y
Transporte

GESTIÓN DE PROYECTOS

CLASE 03

29 de mayo de 2024

Docentes:

Gabriela Méndez

Sebastián Viurrarena



FACULTAD DE
INGENIERÍA



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY



Cámara: **PRENDIDA**



Micrófono: **APAGADO**



Interrupciones: **LAS QUE QUIERAN**



Consultas: **SIN MIEDO**

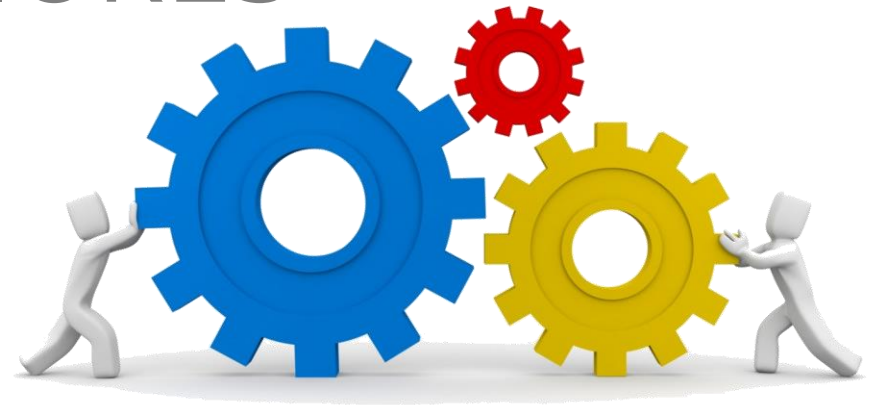
CALENDARIO

Clase	Fecha	Observaciones
Clase 1	15 / 05 / 2024	
Clase 2	22 / 05 / 2024	
Clase 3	29 / 05 / 2024	
Clase 4	05 / 06 / 2024	
Clase 5	12 / 06 / 2024	
LIBRE	19 / 06 / 2024	
Clase 6	26 / 06 / 2024	
Clase 7	03 / 07 / 2024	
Clase 8	10 / 06 / 2024	

TEMARIO

- 1) Dirección estratégica de proyectos
- 2) Gestión del alcance del proyecto
- 3) Gestión del tiempo y costo del proyecto
- 4) Gestión de la calidad del proyecto
- 5) Gestión de los riesgos del proyecto
- 6) El factor humano del proyecto
- 7) Gestión del cambio del proyecto
- 8) Gestión de las adquisiciones y contrataciones del proyecto
- 9) Gestión de la integración y del conocimiento del proyecto

REPASO DE CLASES ANTERIORES



REPASO DE CLASES ANTERIORES

8 errores que debes evitar al crear un alcance

1. No involucrar a las partes interesadas adecuadas:

Tener la capacidad de redactar el alcance por cuenta propia no significa que debemos finalizarlo sin el aporte de las partes interesadas adecuadas. Estas partes interesadas poseen conocimientos específicos y requisitos que podrían pasarse por alto si trabajamos en solitario.



2. Hacer el alcance demasiado vago:

Imagina tu alcance como una meta SMART, es decir, específica, medible, alcanzable, relevante y oportuna. La falta de claridad en el alcance puede causar problemas inesperados a lo largo del proyecto.



REPASO DE CLASES ANTERIORES

3. No resaltar los detalles en tu declaración de alcance:

Es crucial plasmar por escrito todos los detalles relacionados con los equipos, pruebas, viajes y formación involucrados en el proyecto para evitar malentendidos y confusiones innecesarias.



4. No definir claramente el entregable:

Asegúrate de dejar en claro qué obtendrá tu cliente al final del proyecto. Definir claramente este entregable es vital para el éxito y la satisfacción del cliente.



REPASO DE CLASES ANTERIORES

5. Ignorar las suposiciones:

Identificar y abordar las suposiciones desde el principio puede ahorrarte sorpresas desagradables a lo largo del proyecto. No subestimes el poder de anticipar posibles desafíos.

No hagas suposiciones
sin indagar y escuchar al otro



6. Validación inadecuada:

Obtener la aprobación formal de los interesados clave es esencial. La validación final es como el broche que garantiza que todo está en su lugar y evita posibles problemas en etapas posteriores del proyecto.



REPASO DE CLASES ANTERIORES

7. Falta de flexibilidad en el alcance:

Los proyectos pueden enfrentarse a cambios inesperados, y un alcance inflexible puede resultar en dificultades significativas. Asegúrate de que tu alcance pueda adaptarse a ajustes razonables en el camino.



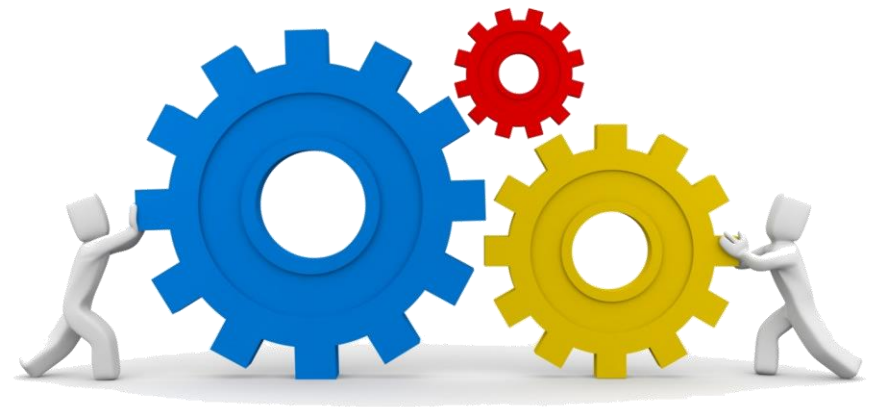
FLEXIBILITY

8. No establecer límites claros para el alcance:

Definir los límites precisos de lo que está y lo que no está incluido en el alcance es crucial para evitar que el proyecto se desborde y mantener el enfoque y la eficiencia.



CLASE 3



TEMA 3

Gestión del tiempo y costo del proyecto



TEMARIO

GESTIÓN DEL TIEMPO DEL PROYECTO

3.1 Introducción a la Gestión del Tiempo

3.2 Plan de Gestión del Cronograma

3.3 Definición de las Actividades

3.4 Planificación Gradual o Rolling Wave Planning

3.5 Secuenciar Actividades

3.6 Estimar la Duración de las Actividades

3.7 Desarrollar el Cronograma



TEMARIO

GESTIÓN DEL TIEMPO DEL PROYECTO

3.8 Compresión del Cronograma

3.9 Controlar el Cronograma



Introducción a la Gestión del Tiempo

INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DEL TIEMPO

La Gestión del Cronograma es una de las áreas de conocimientos que sugiere el Project Management Institute (PMI) para la dirección de proyectos.

Desde la conceptualización del proyecto y pasando por cada una de sus fases, el tiempo constituirá una variable a la que le debemos prestar mucha atención e incluso es donde, junto con el costo, se concentrarán las miradas de los principales interesados en el éxito del proyecto.

La Gestión del Cronograma la enfocaremos en todos los procesos relacionados para la elaboración y control del cronograma, esto incluye, por ejemplo, definición de actividades, secuenciación de estas, duraciones, desarrollo propiamente del cronograma y control de éste.

INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DEL TIEMPO

Es importante señalar como premisa que, partiremos del conocimiento alrededor de la Estructura de Desglose de Trabajo (WBS, Work Breakdown Structure), concepto que debe ser adquirido en el estudio del área de conocimiento relacionada al Alcance del proyecto.

La EDT o WBS pertenece al área de conocimiento de la Gestión del Alcance, aun cuando, sea la base de partida para la definición de las actividades del cronograma



Plan de Gestión del Cronograma

PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA

El proceso de la planificación del cronograma consiste fundamentalmente en el establecimiento de las políticas, procedimientos y documentación que serán utilizadas para gestionar el cronograma.

Esto implica la definición entre otros por ejemplo de: formatos o plantillas, técnicas, instrumentos de gestión, sistemas de información y en definitiva las reglas de juego, para gestionar el plazo del proyecto.

Plan de Gestión del T Cronograma De acuerdo al PMBOK® Guide Sixth Edition		
Entradas	→ Herramientas y Técnicas →	Salidas
<ol style="list-style-type: none">1) Plan para la Dirección del Proyecto2) Project Charter.3) Factores Ambientales de la empresa4) Activos de los procesos de la Organización.	<ol style="list-style-type: none">1) Juicio de Expertos2) Análisis de Datos3) Reuniones	<ol style="list-style-type: none">1) Plan de Gestión del Cronograma.

PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA

El Plan de Gestión del Cronograma es un documento (Salida del Proceso) de gran importancia para el proyecto, aun cuando a priori el proceso para su elaboración parezca sencillo en comparación a otros procesos de la gestión de proyectos, sin embargo, en este se establecen elementos como: unidades de medición para los recursos, utilización de reservas de tiempo, número de iteraciones, software de programación del cronograma, etc.

Las herramientas y técnicas, tal como se puede observar en el proceso anterior, consisten en realizar reuniones con el equipo para alinear los criterios de gestión, basando esencialmente en el conocimiento de los especialistas (expertos) y en el uso de software o sistemas diseñados para la elaboración de cronogramas.

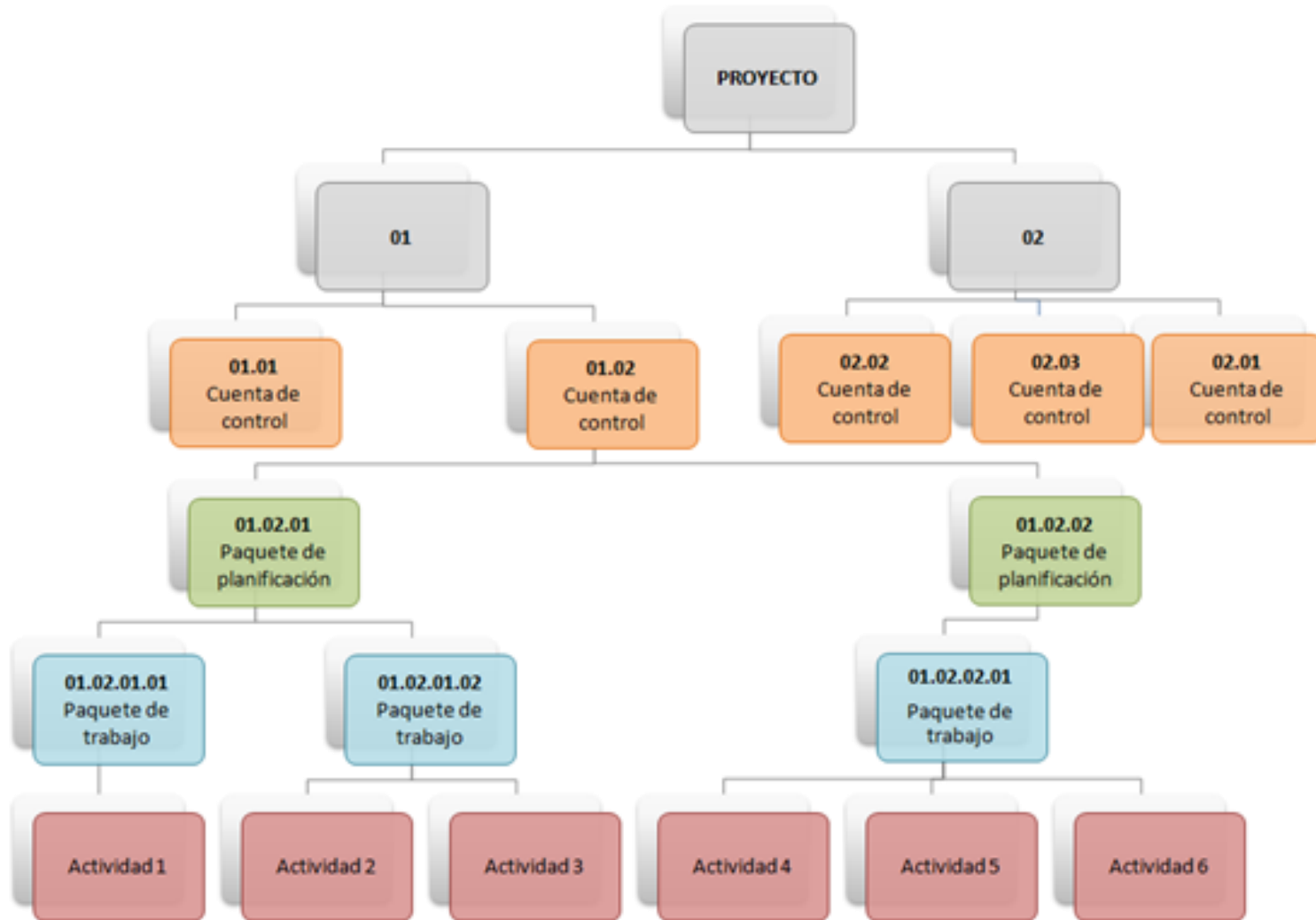
Definición de las Actividades

DEFINICIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Tal como lo señalamos en la introducción de este documento, la definición de las actividades partirá de los paquetes de trabajo definidos en la Estructura de Desglose de Trabajo, de hecho, éstas constituyen la base que componen dichos paquetes. Este proceso no es más que **la identificación de todas aquellas labores que debemos realizar para alcanzar el entregable definido en el alcance.**

Proceso de Definición de Actividades		
De acuerdo al PMBOK® Guide Sixth Edition		
Entradas	→ Herramientas y Técnicas →	Salidas
<ol style="list-style-type: none">1) Plan de Gestión del Cronograma2) Línea Base del Alcance.3) Factores Ambientales de la empresa4) Activos de los procesos de la Organización.	<ol style="list-style-type: none">1) Descomposición2) Planificación Gradual (Rolling Wave Planning)3) Juicio de Expertos4) Reuniones	<ol style="list-style-type: none">1) Lista de Actividades.2) Atributos de las Actividades.3) Listado de Hitos4) Solicitudes de Cambio5) Actualizaciones al plan de dirección del proyecto.

DEFINICIÓN DE LAS ACTIVIDADES



DEFINICIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Antes de continuar debemos conocer un importante concepto:

Hitos, éstos son eventos importantes, de gran relevancia, que ocurrirán a lo largo del proyecto y que debemos reflejar en el cronograma con su correspondiente fecha estimada.

No son considerados actividades propiamente, no se realizan como tal, sino que suceden o no suceden, en consecuencia, su duración es cero (0) y su progreso se determina como 0% o 100%, Cumplido o No, Completado o No, etc.

Aun cuando No consideremos los hitos como actividades su identificación y definición la haremos durante este proceso de Definición de Actividades



DEFINICIÓN DE LAS ACTIVIDADES



En las herramientas y técnicas tenemos la **Descomposición de Actividades**, la cual consiste en dividir a estas en conjuntos de sub actividades o sub tareas, logrando de esta manera una mejor forma de comprenderlas, estimarlas, asignarles recursos y posteriormente controlarlas.

Por su parte **el Juicio de experto**, como su nombre lo señala, consiste en preguntarnos por los conocimientos y experiencias de personas que han realizado un trabajo igual o semejante al cual le estamos definiendo las actividades.

DEFINICIÓN DE LAS ACTIVIDADES

La salida del proceso de definición de actividades está más enfocada a la obtención de un documento que nos permita visualizar la lista de las actividades definidas junto con sus atributos (fechas, descripciones, relaciones, etc.) y los hitos identificados.



Así como también debemos en dicho documento **plasmar aquellas solicitudes de cambio aprobadas.**

Se determina como 0% o 100%, Cumplido o No, Completado o No, etc.

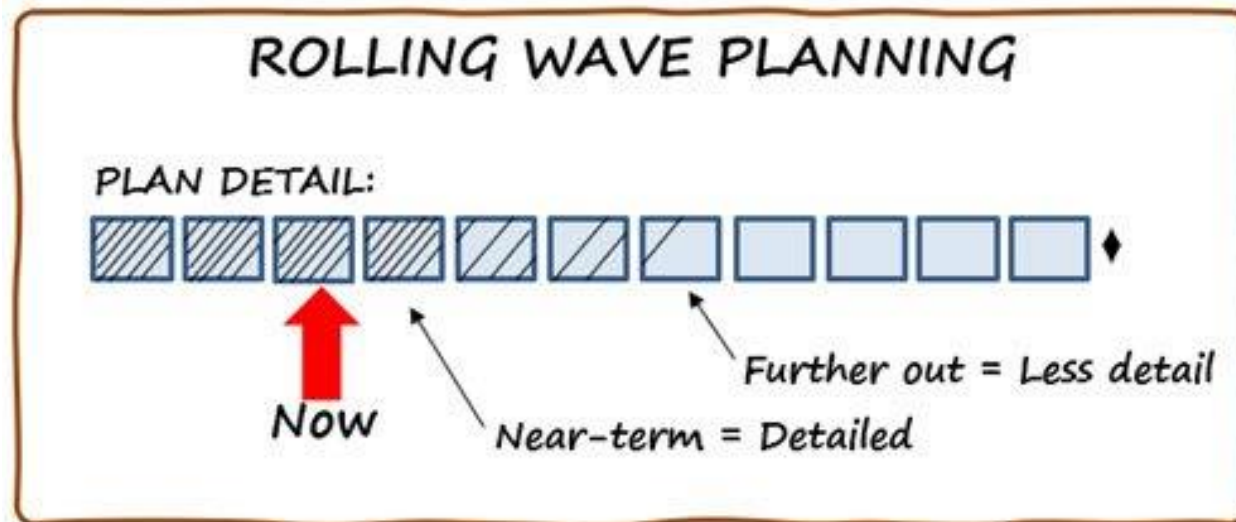
Planificación Gradual o Rolling Wave Planning

PLANIFICACIÓN GRADUAL O ROLLING WAVE PLANNING

Es una técnica que sugiere **planificar en detalle el trabajo que es inminente** y se conoce que será realizado en el corto plazo, mientras que el trabajo estimado más a futuro de acuerdo a las fases o etapas identificadas del proyecto (ciclo de vida del proyecto) se realice a más alto nivel.

Esto quiere decir en otras palabras, que dependiendo de la naturaleza del proyecto, es posible que en su comienzo pueda ser planificado con menos detalles que en sus momentos intermedios y finales, lo que en consecuencia denota la reducción de la probabilidad de retrabajo en la planificación de etapas maduras.

PLANIFICACIÓN GRADUAL O ROLLING WAVE PLANNING



PLANIFICACIÓN GRADUAL O ROLLING WAVE PLANNING

El Rolling Wave Planning es una técnica muy utilizada cuando:

- Estamos en presencia de proyectos con **alcances inciertos o muy susceptibles a cambios** debidos a factores tanto externos como internos de la organización.
- **Tenemos fases que dependen del resultado de otras fases anteriores.** Por ejemplo, no podemos estimar y definir la construcción en detalle hasta que no tengamos el diseño.
- Cuando estamos enfrentando **proyectos largos en tiempo y requerimos acelerar el arranque y no demorarlo** planificando el detalle de las tareas que se ejecutarán dentro de un mediano o largo plazo más aun cuando ya conocemos o hemos identificados todos los entregables.

Secuenciar Actividades

SECUENCIAR ACTIVIDADES

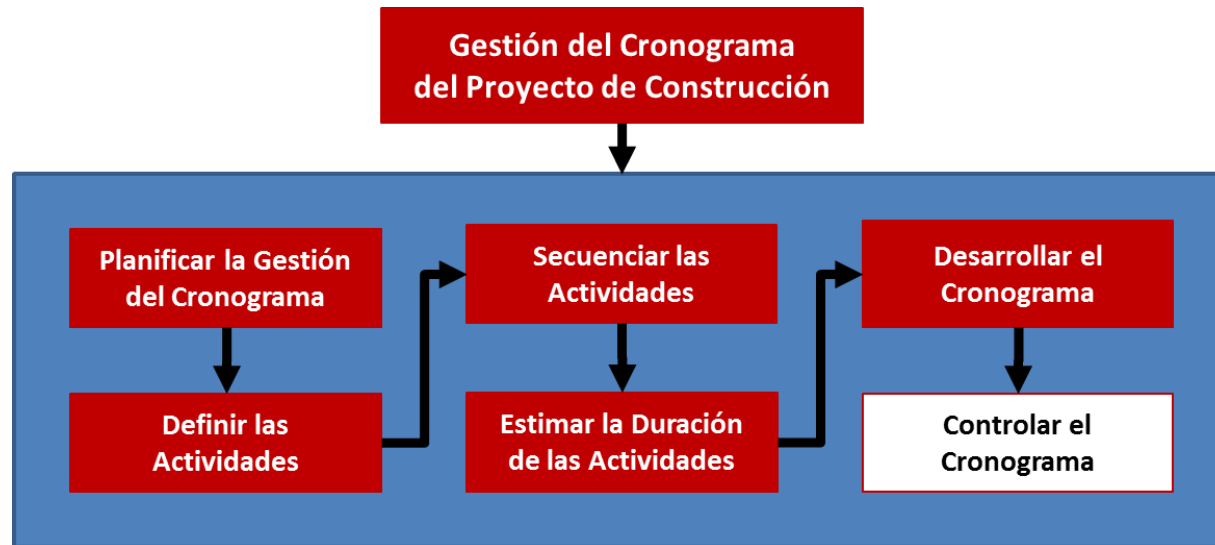
¿Cómo se relacionan unas actividades con otras?, ¿cuáles haremos primero y cuáles después?, ¿cuál actividad debe terminar para poder iniciar otra?, ¿cuál es el impacto de realizar acciones concurrentes?, son algunas de las preguntas que responderemos realizando un proceso de secuenciación de las actividades definidas.

Esencialmente consiste en **identificar el orden en que ejecutaremos las actividades**, las dependencias lógicas que existen entre unas y otras. La secuenciación de las actividades nos servirá como insumo para identificar la ruta crítica del proyecto.

SECUENCIAR ACTIVIDADES

Determinación de las Precedencias

Consiste en identificar la relación lógica secuencial entre las actividades, cuáles van primero y cuales después y qué se requiere para el inicio o culminación de éstas. Esto es, la forma en que éstas se relacionan, específicamente de manera correlativa.



SECUENCIAR ACTIVIDADES

Determinación de las Precedencias

Veamos los tipos de dependencia que pueden tener las actividades:

- 1) Fin-Comienzo (finish-start):** es el tipo de dependencia más común, se refiere a que una actividad debe culminar para poder realizar la que sigue, es decir, su sucesora. Por ejemplo; es necesario finalizar el diseño para poder Comenzar con la construcción.
- 2) Fin-Fin (finish-finish):** es un tipo de dependencia donde la culminación de una actividad está relacionada a la culminación de otra, no se debe confundir con que la duración es la misma, por ejemplo, la construcción de 2 componentes (2 actividades diferentes), es necesario que uno sea terminado completamente para poder terminar el otro.

SECUENCIAR ACTIVIDADES

Determinación de las Precedencias

- 3) **Comienzo-Comienzo (start-start):** el inicio de una actividad depende del inicio de otra actividad que la precede. En este caso No es necesario que la predecesora de una actividad termine para poder iniciar con esta, sino que el requerimiento es que inicie. Por ejemplo: El inicio del proceso de carga de inventarios depende del inicio del proceso de clasificación de artículos.

- 4) **Comenzar-Finalizar (start-finish):** Aunque muy difícil de encontrar en la práctica de secuenciación de actividades, esta relación se da cuando la culminación de una tarea depende del inicio de otra.

A photograph of a wooden desk with a white clock, a calendar, and a pen. The clock is round with black numbers and hands. The calendar is a spiral-bound desk calendar with a white cover and a pen resting on it. The desk is made of light-colored wood with a vertical grain.

Estimar la Duración de las Actividades

ESTIMAR LA DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES



Para este proceso será clave la identificación de la **cantidad de trabajo requerido para cada actividad**. La duración de las actividades se recomienda hacerse enfocada a partir de los recursos y/o el trabajo del equipo de personas, es decir, cuánto esfuerzo y dedicación, hará y tendrá respectivamente cada miembro para cumplir los objetivos del proyecto.

Por ejemplo: Si una actividad requieres 80 horas de trabajo, sería un error asumir que su duración es de 2 semanas, en este caso, lo correcto, será concentrarnos en identificar la asignación de los recursos y la dedicación de los mismos.

ESTIMAR LA DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Herramientas y técnicas de la Estimación de la Duración de las Actividades

Particularmente en esta sección nos detendremos a estudiar cada una de las técnicas sugeridas por el PMBOK®:

Juicio de expertos: consiste en preguntar y guiarnos por los conocimientos y experiencias de personas que han realizado un trabajo igual o semejante al cual le estamos estimando la duración.



Estimación Análoga: es utilizada cuando se cuenta con experiencia en proyectos anteriores, análogos o similares, que pueden servir de referencia. Es una técnica más rápida que otras, pero también menos exacta.



ESTIMAR LA DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Herramientas y técnicas de la Estimación de la Duración de las Actividades

Estimación Paramétrica: como su nombre lo indica, consiste en una estimación con base a parámetros, aunque también puede utilizar datos de proyectos anteriores y datos de referencia, su principal característica es que la estimación se realiza con base a la relación entre variables, por ejemplo, duración por cantidades producidas, horas hombre por desarrollo, transporte por recorrido, etc.

Por ejemplo, si colocamos cinco metros cuadrados de suelos o pisos de madera por hora, necesitaremos 24 horas para rellenar una superficie de 120 metros cuadrados ($120 \div 5$).

ESTIMAR LA DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Estimación Tres Puntos: derivada de la Técnica de Revisión y Evaluación de Proyecto, conocida como método PERT (Project Evaluation and Review Techniques) consiste en **identificar tres posibles valores, el optimista, el pesimista y el más probable**, para llegar a un único valor aproximado.

Utilizada en escenarios inciertos y con diferentes antecedentes o muchas variables que puedan afectar el valor final. Existen 2 fórmulas principales, la primera basada en una distribución triangular que en forma de promedio toma la sumatoria del valor optimista, el pesimista y el más probable y lo divide entre 3. La segunda fórmula, más precisa y recomendada por estar más orientada al escenario más probable, está basada en una **Distribución Beta** y es como se muestra a continuación:

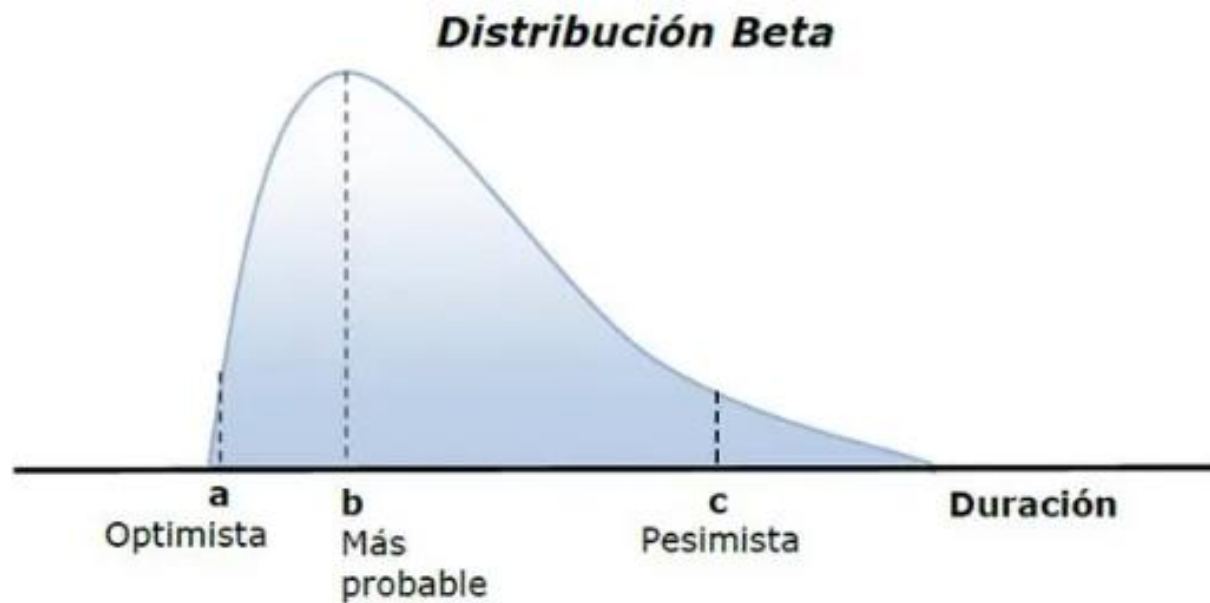
$$\textit{Duración Aproximada} = \frac{(\textit{Optimista} + 4(\textit{Probable}) + \textit{Pesimista})}{6}$$

6

ESTIMAR LA DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Estimación Tres Puntos

$$\text{Duración Aproximada} = \frac{(\text{Optimista} + 4(\text{Probable}) + \text{Pesimista})}{6}$$



Desarrollar el Cronograma

DESARROLLAR EL CRONOGRAMA

Basados en la Estructura de Desglose de Trabajo (WBS), las dependencias y las estimaciones, pasaremos a la elaboración del Cronograma. Normalmente este proceso se realiza **utilizando un software especializado** para este fin.

Para desarrollar un adecuado cronograma **es común que tengamos que hacer varias iteraciones**, esto es, combinación de variaciones, análisis, etc. de forma tal de obtener un cronograma con el cual nos sintamos confortables y posteriormente establecer la línea base del mismo.

Se recomienda que el cronograma sea **revisado y confirmado por el equipo de proyecto**, especialmente cada personal debe revisar sus actividades asignadas a fin de garantizar que estas no entran en conflicto con su calendario de trabajo.

DESARROLLAR EL CRONOGRAMA

La determinación de las fechas más tardías de inicio y finalización que pueda tener una actividad se hacen con respecto a las fechas de inicio y finalización de sus actividades sucesoras y predecesoras.

Una Holgura, en términos de proyectos, podemos decir que es un espacio de tiempo libre que tiene una tarea con respecto a otra. Decimos que tenemos holgura cuando a pesar de la duración estimada de una tarea tendríamos eventualmente más tiempo para realizarla. **Si la Holgura de la actividad es cero decimos que la actividad es crítica.**

DESARROLLAR EL CRONOGRAMA

¿Cómo calculamos la ruta crítica?

1. Obtenemos el diagrama de red de acuerdo a la secuencia de las actividades y colocando sus duraciones.
2. Hacemos un recorrido hacia adelante (forward pass) colocando las fechas de inicio y fin más tempranas que pueda tener cada actividad, tomando en cuenta su predecesora de mayor fecha de finalización.
3. Ejecutamos el procedimiento anterior, pero de atrás hacia adelante (Backward Pass), colocando esta vez las fechas de inicio y fin más tardías que puedan tener cada una de las actividades. Considerando como inicio la(s) última(s) actividad(es) cuya fecha de finalización determine el fin del proyecto, y tomando en cuenta la actividad sucesora con menor fecha de inicio más tarde en el caso que aplique.
4. Finalmente, calculamos holguras y caminos críticos.

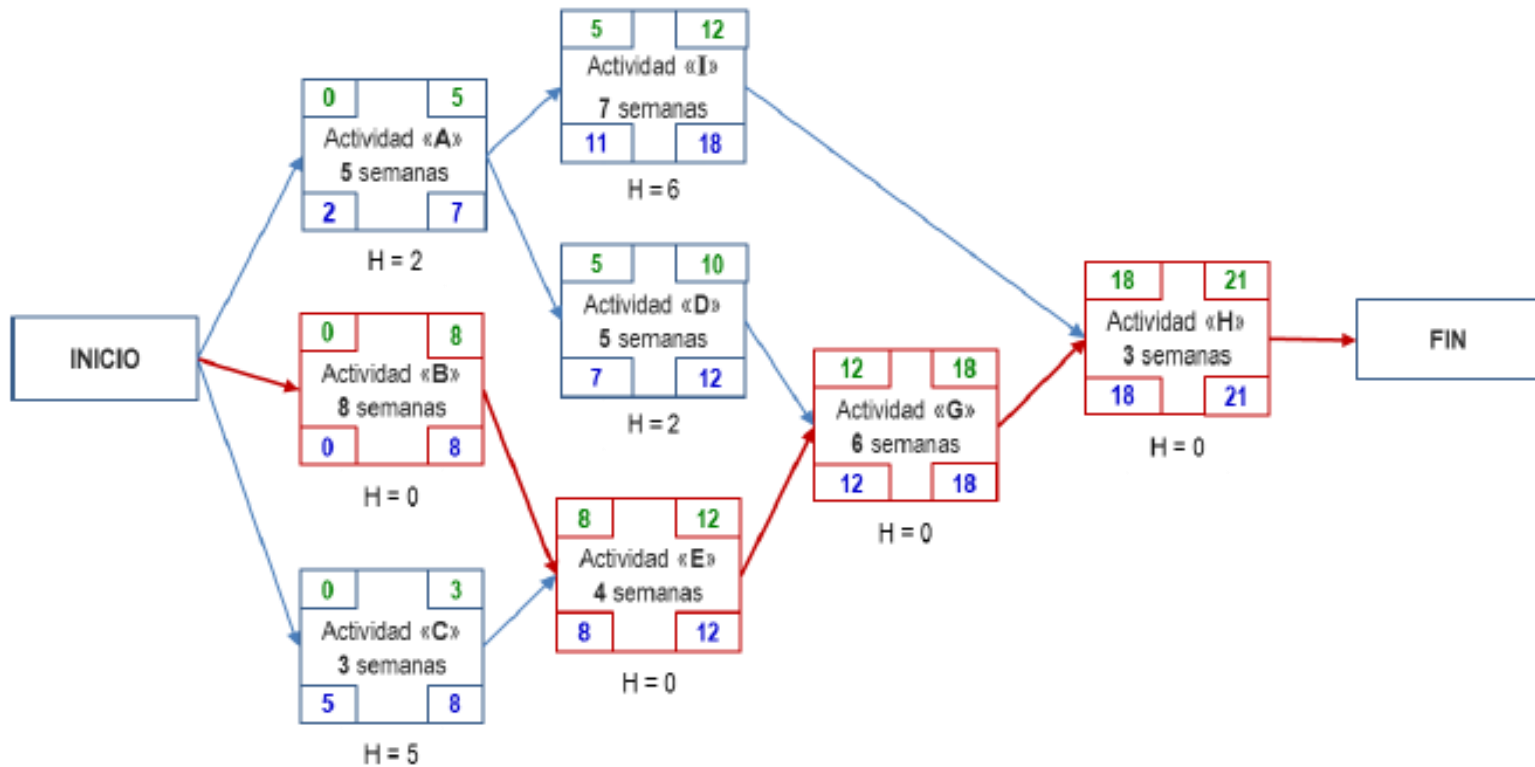
Cualquier Software de los que manejamos, calcula el camino crítico.

DESARROLLAR EL CRONOGRAMA

Si nos fijamos con detenimiento en el último paso, hay un plural, caminos críticos, así es, **pueden existir más de un camino crítico en el proyecto**, sin embargo, esto hará que los riesgos aumenten y el control sea más complejo, por lo que la tendencia es a que identifiquemos uno sólo, aunque dejemos otros casi críticos.

EJEMPLO

DESARROLLAR EL CRONOGRAMA



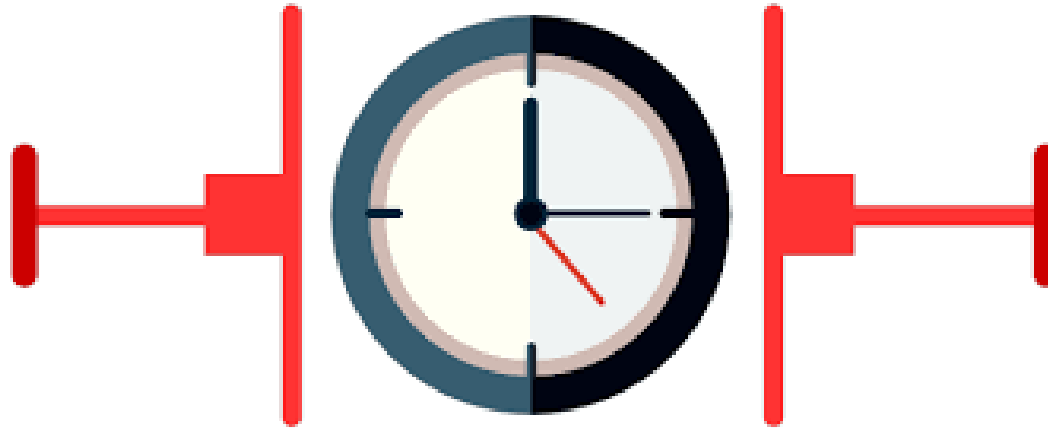
Todas las actividades con $H=0$ constituirán la **ruta crítica**, en este ejemplo sería: **B, E, G, H**

Compresión del Cronograma

COMPRESIÓN DEL CRONOGRAMA

Esta técnica la aplicaremos a través de dos formas principales denominadas: Intensificación (**Crashing**) y Ejecución Rápida (**Fast Tracking**).

Intensificación (Crashing): esta técnica persigue acortar la duración del cronograma mediante la incorporación de más recursos, aun cuando persigue hacerlo lo más barato posible, ésta puede producir un incremento del coste.



COMPRESIÓN DEL CRONOGRAMA

Intensificación (Crashing):

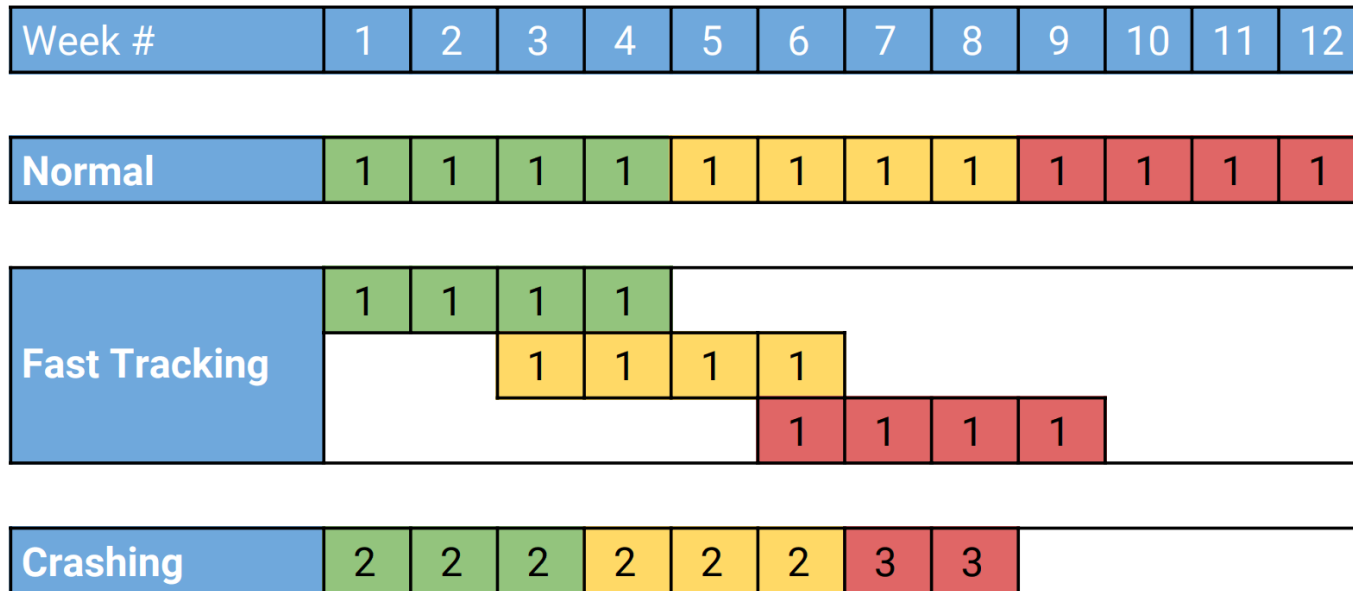
Por ejemplo, una actividad de 80 horas con un recurso al 100% de asignación y una jornada de 8 horas diarias le tomaría a este recurso realizar dicha actividad en 2 semanas.

El Crash Point o punto de ruptura es el punto en el cual ya no puede ser más intensificada una actividad, es decir, no habrá una duración menor a este aun cuando se dispongan de todos los recursos posibles.

COMPRESIÓN DEL CRONOGRAMA

Ejecución Rápida (Fast Tracking): consiste en ejecutar actividades en paralelo o de forma concurrente, claro está, siempre que las actividades lo permitan, esta técnica aumenta el riesgo del proyecto, especialmente en el re-trabajo.

Crashing vs Fast Tracking



Controlar el Cronograma

CONTROLAR EL CRONOGRAMA

Controlar el Cronograma es esencialmente **medir la evolución del proyecto**, hacer seguimiento al progreso de las actividades, esto es, **recolectar proactivamente** la información de lo que está sucediendo en términos de comienzos, desarrollos y culminaciones del trabajo y **comparar dicha información**, medirla, **contra el trabajo esperado (contra la línea base)**.

Durante este proceso debemos realizar las estimaciones, predicciones, necesarias y gestionar los impactos positivos o negativos que eventualmente deriven de estas comparaciones.

Necesitaremos un **estatus periódico**, quizás por ejemplo semanal (lo mas común puede ser mensual), obtener la información de parte de los miembros del equipo en cuanto a **cuánto trabajo han realizado, cuánto falta, cómo están las expectativas de culminación de alcance de hitos**, etc.

Gestión del costo del proyecto



TEMARIO

GESTIÓN DEL COSTO

3.10 Introducción a la Gestión del Costo

3.11 Fundamentos básicos

3.12 Plan de Gestión de Costos

3.13 Estimación del costo del Proyecto

3.14 Determinación del Presupuesto

3.15 Control de Costos



Introducción a la Gestión del Costo

INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DEL COSTO

Dentro de la dirección de proyectos, la Gestión de Costos representa una de las áreas de conocimientos que sugiere el Project Management Institute (PMI) para la realización de proyectos.

Aun cuando todas las áreas de conocimiento son equivalentes en importancia, debemos considerar y prestar mucha atención a la gestión de los costos, que, junto con el cronograma y el alcance, conforman lo que se conoce como la “triple restricción”, y es que, en efecto, sobre estos tres elementos recaen las restricciones de un proyecto y la mayoría de los riesgos que identificaremos para su realización.

INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DEL COSTO

La Gestión de los costos abarca aspectos del Ciclo de Vida del Costo, esto es, incluye aquellos que nos ayudarán a tomar la decisión de realizar o no un proyecto, una vez conceptualizado este, la Gestión de Costos se centra en cuatro grandes momentos:

- 1) Elaboración del Plan de Gestión de Costos
- 2) Estimación de Costos
- 3) Determinación del Presupuesto
- 4) Control de Costos



El enfoque del ciclo de vida del coste es considerar las operaciones y los costes de mantenimiento al tomar decisiones acerca del arranque de un proyecto

Fundamentos Básicos

FUNDAMENTOS BÁSICOS

El **Costo es un gasto económico** que representa la realización o adquisición de un producto o servicio.

Desde la perspectiva de proyectos, es usualmente expresado en términos de dinero, de esta manera, por ejemplo, el costo de un equipo, el tiempo del recurso humano, etc., es expresado a través de un valor monetario.

Por otra parte, también podemos mencionar que si al costo de producir un producto o prestar un servicio le es agregado el beneficio que se desea obtener de éste obtendremos su precio.

Para realizar el proyecto incurriremos en Costos, sumatorias de precios de productos y servicios que se deberán comprar y contratar respectivamente para llevar a cabo las actividades identificadas en el proyecto.

FUNDAMENTOS BÁSICOS

De acuerdo a la naturaleza de nuestro estudio debemos señalar que los costos se clasifican en al menos los siguientes tipos:

Según su asignación:

- **Directos:** Como su nombre lo indica, repercutirán directamente sobre el proyecto, claros ejemplos serían el salario de las personas dedicadas exclusivamente al proyecto, el costo hora/hombre de las actividades, materiales utilizados especialmente para el proyecto, entre otros.
- **Indirectos:** Aquellos en los cuales incurre la organización para sus operaciones tradicionales, pero cuyos beneficios por el servicio o producto adquirido son aprovechados por el proyecto, sin poder, además, imputársele a una actividad específica, por ejemplo, los servicios de luz, instalaciones, salarios de personal administrativo, el salario de los ejecutivos que toman decisiones sobre el proyecto pero que no participan en las actividades de este, etc.

FUNDAMENTOS BÁSICOS

Dentro de los costes directos e indirectos tendremos a su vez, según su comportamiento:

- **Costos Fijos:** Son aquellos en los que se incurre de manera programada y conocida, no dependen del estatus o del progreso del proyecto y su monto es el mismo sin importar la cantidad de veces que el bien o servicio sea utilizado dentro del proyecto. Por ejemplo: alquileres, amortizaciones o depreciaciones, entre otros.



FUNDAMENTOS BÁSICOS

Dentro de los costes directos e indirectos tendremos a su vez, según su comportamiento:

- **Costos Variables:** en contraposición a los fijos, los variables, dependerán de las necesidades o demandas de acuerdo a la variación de lo que se está produciendo dentro del proyecto a lo largo de su desarrollo, mano de obra contratada a terceros, envases, etc. Si se utilizan más horas de desarrollo o construcción el costo variará



FUNDAMENTOS BÁSICOS

Existen otros tipos de costo, desde una perspectiva económica y orientados a la toma de decisiones, los más relevantes para la gestión de proyectos son:

- **Costo de Oportunidad:** Es un concepto muy utilizado en el día a día empresarial, desde la perspectiva de nuestro estudio, este costo es aquel en el que incurriremos por seleccionar un Proyecto en vez de otro. La utilidad que se dejará de percibir por no llevar a cabo un proyecto dado ya que se ha elegido otro. Por ejemplo, los costos de un proyecto se estiman en 250.000 más 150.000 que no serán percibidos por la no ejecución de otro proyecto.



FUNDAMENTOS BÁSICOS

- **Costos hundidos:** son aquellos en los cuales se ha incurrido dentro de un proyecto y que no pueden ser rescatados independientemente de si el proyecto es exitoso o no. Por ejemplo, a un momento determinado de un proyecto, éste está costando 300.000, más de lo esperado y va con retraso. La decisión de seguir o no adelante con el proyecto no puede ser basada en los 300.000 que ya se han gastado, sino fundamentada en la posibilidad de terminar el proyecto en términos de cumplimiento del alcance y en el beneficio que para el momento aún el proyecto pueda generar.

Los costos hundidos (**sunk cost**), No deben ser considerados a la hora de determinar si continuamos o no con un proyecto



FUNDAMENTOS BÁSICOS

- **Costos de operación (running cost):** aquellos en los cuales la empresa incurre para operar y mantener el producto o servicio derivado del proyecto. De acuerdo al ciclo de vida del coste, la gestión de proyecto incorpora estos costes dentro del proceso de decisión de seleccionar y ejecutar un proyecto.



Plan de Gestión del Costo

PLAN DE GESTIÓN DEL COSTO

El Plan de Gestión de Costos puede ser visto como un **conjunto de directrices, procesos y métodos** que emplearemos para administrar y controlar los costos que tendremos a lo largo de la ejecución del proyecto.

El principal objetivo de este proceso es obtener y posteriormente seguir un Plan de Costos, el cual abordará desde las fuentes de financiación, pasando por la definición de procesos administrativos alineados a los de la organización, procesos de aprobación, unidades de medida, umbrales de alarmas, reglas para el control, reportes, etc., hasta incluso la gestión del flujo de caja requerido durante el desarrollo del proyecto.

PLAN DE GESTIÓN DEL COSTO

Plan de Gestión del Coste del Proyecto De acuerdo al PMBOK® Guide Sixth Edition		
Entradas	→ Herramientas y Técnicas →	Salidas
<ol style="list-style-type: none">1) Acta de constitución del proyecto2) Plan para la dirección del proyecto<ul style="list-style-type: none">• Plan de Gestión del cronograma• Plan de gestión de riesgos3) Factores Ambientales de la empresa4) Activos de los procesos de la Organización.	<ol style="list-style-type: none">1) Juicio de expertos2) Análisis de datos3) Reuniones	<ol style="list-style-type: none">1) Plan de Gestión del Coste.

Estimación de los costos del Proyecto

ESTIMACIÓN DE COSTOS DEL PROYECTO

Consiste en la **identificación de todos y cada uno de los elementos que tendrán un costo dentro del proyecto, materiales, recursos humanos, servicios, equipos, sistemas, fletes, etc.**, en otras palabras, todos los recursos que se necesitarán para llevar a cabo todas las actividades que se han identificado y que generarán un costo al proyecto.

De acuerdo al PMBOK® Guide en su sexta edición la estimación de costos se basa en el siguiente diagrama de entradas, herramientas y salidas. Veamos a continuación en detalle cada uno de estos.

La aplicación de la técnica para la Estimación de los costes la debemos basar en la EDT (WBS) para mayor precisión.

ESTIMACIÓN DE COSTOS DEL PROYECTO

Proceso de Estimación de Costos del Proyecto		
De acuerdo al PMBOK® Guide Sixth Edition		
Entradas	→ Herramientas y Técnicas →	Salidas
<ol style="list-style-type: none"> 1) Plan para la dirección del proyecto <ul style="list-style-type: none"> • Plan de gestión de los costos • Plan de gestión de la calidad • Línea base del alcance 2) Documentos del proyecto <ul style="list-style-type: none"> • Registro de lecciones aprendidas • Cronograma del proyecto • Requisitos de recursos • Registro de riesgos 3) Factores Ambientales de la empresa 4) Activos de los procesos de la Organización 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Juicio de Expertos 2) Estimación Analógica. 3) Estimación Paramétrica. 4) Estimación ascendente. 5) Estimación por tres valores. 6) Análisis de datos <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de alternativas • Análisis de Reserva • Costo de Calidad 7) Sistema de información para la dirección de proyectos. 8) Toma de decisiones <ul style="list-style-type: none"> • Votación 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Estimación de coste de las actividades. 2) Base de las Estimaciones. 3) Actualizaciones a los documentos del proyecto <ul style="list-style-type: none"> • Registro de supuestos • Registro de lecciones aprendidas • Registro de riesgos

ESTIMACIÓN DE COSTOS DEL PROYECTO

- **Entradas**

Poseen información para estimar el costo de cada actividad.

La línea base del alcance junto con el *cronograma* nos indicará qué debemos hacer y cuando.

El Plan de Recursos, por su parte contendrá el equipo de personas y sus perfiles lo que nos dará una referencia para identificar el costo en este aspecto.

Los riesgos identificados nos permitirán determinar *las reservas de contingencia necesarias* para la ocurrencia de un eventual suceso.

ESTIMACIÓN DE COSTOS DEL PROYECTO

- **Entradas**

Los Factores Ambientales como los *Activos de los Procesos* serán entradas que nos brindarán una guía de acuerdo al entorno en el cual estamos realizando el proyecto, y si la organización posee políticas establecidas para realizar la Estimación.

Es importante considerar que la estimación es una predicción basada en la información disponible y que en las fases iniciales se puede tener una estimación por orden de magnitud (ROM) entre -25% y +75% y con el avance del proyecto se puede reducir este orden de -5% a +10%.

ESTIMACIÓN DE COSTOS DEL PROYECTO

- **Herramientas y Técnicas**

La estimación de los costos puede realizarse a través de una o varias de las siguientes herramientas y técnicas que sugiere el PMBOK®:

El Juicio de Expertos: consiste en preguntar y guiarnos por los conocimientos y experiencias de personas que han realizado un trabajo igual o semejante al cual le estamos determinando el costo.



ESTIMACIÓN DE COSTOS DEL PROYECTO

- **Herramientas y Técnicas**

Estimación Analógica o por analogía, referenciada también como Top-Down, porque se cuestiona el costo desde lo más general a lo más específico. Es utilizada cuando se cuenta con experiencia en proyectos anteriores, análogos o similares, que pueden servir de referencia. Es una técnica menos costosa y más rápida, pero tiene como desventaja que es menos exacta y que se necesita de experiencia y documentación. **No se recomienda para proyectos con alto grado de incertidumbre.**

✓ EJEMPLO

- Estimar precio de un Puente de 150ml
- Antecedentes de la empresa:
 - Puente 1: USD 1.000.000; Longitud: 100 ml ☐ Ratio referencia: USD 10.000 / ml
 - Puente 2: USD 500.000; Longitud: 40 ml ☐ Ratio referencia: USD 12.500 / ml



ESTIMACIÓN DE COSTOS DEL PROYECTO

- **Herramientas y Técnicas**

La estimación paramétrica, como su nombre lo indica, consiste en una estimación con base a parámetros (ratios), aunque también puede utilizar datos de proyectos anteriores y datos de referencia, su principal característica es que la estimación se realiza con base a la relación entre variables, por ejemplo, costo por cantidades producidas, horas hombre por desarrollo, transporte por recorrido, etc.

✓ EJEMPLO

Estimar precio Edificio de Estacionamiento

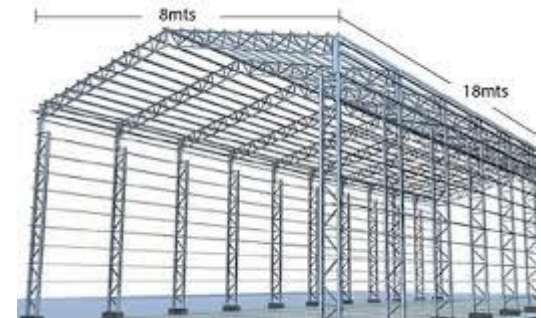
Estructura de H°A°: 1.000 m³

Cubierta Est. Metálica: 70 ton

Antecedentes de la empresa:

Estructura Edificio X: USD 2.000.000; Volumetría: 2.000m³ **Ratio referencia: USD 1.000 / m³**

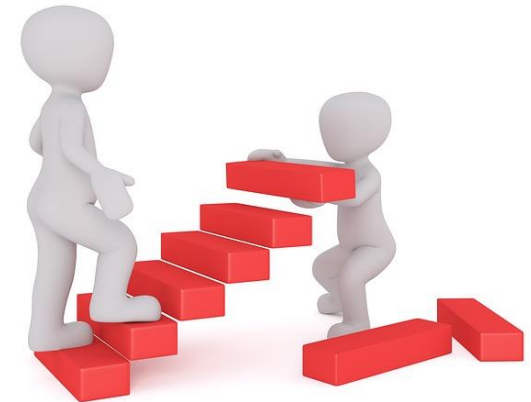
Estructura Metálica Y: USD 200.000; Volumetría: 80 ton **Ratio referencia: USD 2.500 / ton**



ESTIMACIÓN DE COSTOS DEL PROYECTO

- **Herramientas y Técnicas**

Estimación Ascendente, Botton-Up, en contraposición a la analógica, en la ascendente iremos subiendo desde el detalle de cada elemento identificado en el trabajo hacia lo general del objetivo del proyecto. Hay que dedicar tiempo para ejecutarla porque está basada en los detalles del alcance del proyecto, esto origina como ventaja que los resultados sean más exactos.



La estimación ascendente es considerada la más precisa

ESTIMACIÓN DE COSTOS DEL PROYECTO

Estimación por tres valores, también llamada de tres puntos, derivada de la Técnica de Revisión y Evaluación de Proyecto, conocida como método PERT (Project Evaluation and Review Techniques), consiste en identificar tres posibles valores, el optimista, el pesimista y el más probable, para llegar a un único valor aproximado.

Utilizada en escenarios inciertos y con diferentes antecedentes o muchas variables que puedan afectar el valor final.

ESTIMACIÓN DE COSTOS DEL PROYECTO

Estimación por tres valores

Existen 2 fórmulas principales:

- 1) la primera basada en una distribución triangular que en forma de promedio toma la sumatoria del valor optimista, el pesimista y el más probable y lo divide entre 3.
- 2) La segunda fórmula está basada en una Distribución Beta y es como se muestra a continuación:

$$\text{Costo Estimado} = (\text{Optimista} + 4(\text{Probable}) + \text{Pesimista}) / 6$$

La Estimación por tres valores es muy utilizada en escenarios inciertos y de indecisión.

ESTIMACIÓN DE COSTOS DEL PROYECTO

Las técnicas de **análisis de datos** que pueden utilizarse son:

- 1) El **análisis de alternativas** en el que se evalúan las opciones identificadas para llevar a cabo el proyecto, por ejemplo, comprar o desarrollar una parte del proyecto (subcontratar o hacer).
- 2) El **análisis de la reserva** nos permite, basado en la incertidumbre, estimar una cantidad adicional al costo que hemos identificado, la llamaremos también, **reserva de contingencia**, muy utilizada, por ejemplo, cuando sobre la actividad en la cual recae el costo le ha sido identificado algún riesgo.

ESTIMACIÓN DE COSTOS DEL PROYECTO

Para calcular esta reserva utilizaremos lo que se denomina **Análisis del Valor Monetario Esperado (VME)**, para lo cual, es necesario que el riesgo haya sido valorado de manera cuantitativa, es decir, que su impacto haya sido estimado en términos de dinero.

El Valor Monetario Esperado es el resultado producto del impacto (consecuencia) del riesgo en dinero por su probabilidad de ocurrencia:

$$VME = Impacto \times Probabilidad$$

ESTIMACIÓN DE COSTOS DEL PROYECTO

Así, por ejemplo, si estimamos que si llegase a suceder un evento que impacte negativamente al proyecto en unos USD 5000 y estimamos que hay un 20% de probabilidad que ocurra tendremos una reserva de USD 1000 (5000×0.20).

La **Reserva de Contingencia** será calculada a través de la sumatoria de los Valores Monetarios Esperados.

Por ejemplo se han identificado 3 Riesgos cuyos Valores Monetarios Esperados son: 300, 500 y 750, la Reserva de Contingencia será de 1550. Si además se identifica un Riesgo que pueda impactar positivamente el proyecto con VME de -200, por ejemplo la obtención de un descuento en un insumo, la Reserva de Contingencia disminuiría de 1550 a 1350.

ESTIMACIÓN DE COSTOS DEL PROYECTO

Por otra parte, el término de **Reserva de Gestión**, se refiere a aquella cantidad destinada a para aquellos riesgos no conocidos, es decir, eventos que pudiesen suceder pero que no han sido identificados.

La Reserva de Gestión estará a nivel financiero, por lo que No formará parte de la línea base de costos y no se considera que esté dentro del ámbito de gestión del Director del Proyecto.

Si identificamos un riesgo que eventualmente pueda impactar positivamente al proyecto (*Oportunidad*) entonces el VME será un valor negativo y en consecuencia disminuye la reserva de contingencia.

ESTIMACIÓN DE COSTOS DEL PROYECTO

Los **costos de la calidad**, también considerados por la Gestión de Calidad, los clasificaremos en: costos de Conformidad y de No Conformidad

Los primeros, se incurren para conseguir y asegurar la calidad, tales como: acciones relacionadas a la prevención, entrenamientos y procesos, pruebas e inspecciones, etc. Son también denominados Costos de Prevención.

Los costos de No Conformidad, podrán ser tanto cuantitativos como cualitativos, son aquellos que se incurren por no conseguir la calidad en el producto o servicio esperados, tales como: re trabajos, pérdida de imagen, productos desperdiciados por defectos, etc. También llamados Costes de Corrección.



ESTIMACIÓN DE COSTOS DEL PROYECTO

Por otra parte, dentro de los costos de la calidad deben ser tomadas en cuenta los costos de las Garantías ofrecidas, todos aquellos gastos que se derivan por reparar o reemplazar productos o partes producidas por el proyecto.

Es posible reducir la Calidad o las actividades asociadas a la calidad para buscar bajar el presupuesto, incluso esta decisión puede adelantar el cronograma, pero es importante valorar y tener en cuenta los riesgos asociados.

ESTIMACIÓN DE COSTOS DEL PROYECTO

Software de estimación de costos, herramientas automatizadas que con base a un conjunto de parámetros pueden arrojar como salida unos costos estimados para un conjunto de actividades. Muchos de estos Software son diseñados y desarrollados para áreas específicas como la construcción, manufactura, etc.

Análisis de propuestas. Consiste en obtener de proveedores estimaciones de costes para un trabajo específico, con lo cual obtendremos una idea aproximada de lo que costará el trabajo que requiere el proyecto.

ESTIMACIÓN DE COSTOS DEL PROYECTO

- **Salidas**

Como salidas obtendremos los *Costos Estimados* propiamente para cada una de las actividades identificadas en nuestra EDT

Además, tendremos la *base de cómo han sido estimados los costos*

Realizaremos *modificaciones a otros documentos* que se vean afectados luego del proceso de estimación de costes (registros de supuestos, lecciones aprendidas, riesgos)

ESTIMACIÓN DE COSTOS DEL PROYECTO

- **Salidas**

Como conclusión diremos que debemos tomar en cuenta todos los siguientes costos para pasar a determinar el presupuesto:

- Costos de la calidad
- Costos relacionados a los riesgos
- Costos de las actividades necesarias para hacer el trabajo
- Costos de la Dirección del Proyecto
- Todos aquellos directos e indirectos relacionados a equipamientos, alquileres, servicios, etc.

PREGUNTAS



GRACIAS

Ing. Gabriela Méndez

Ing. Sebastián Viurrarena