

# ELABORACIÓN DEL PLAN DE TRABAJO EN LA FASE DE DESARROLLO



## ESTRUCTURA DE CONTENIDOS

	Pág.
Introducción .....	3
Mapa de contenido .....	4
Desarrollo de contenidos .....	5
1. Acta de proyecto .....	5
1.1. Plan de la estructura del proyecto PEP .....	5
1.2. Hitos y paquetes de trabajo .....	6
1.3. Paquetes de trabajo. ....	7
1.4. Métodos de elaboración del PEP .....	8
2. Estimación de la duracion y costos. ....	9
2.1. Planeación del proyecto. ....	10
2.3. Diagrama de precedencia. ....	13
2.4. Diagrama de Gantt. ....	14
Glosario .....	16
Bibliografía .....	17
Control del documento .....	18

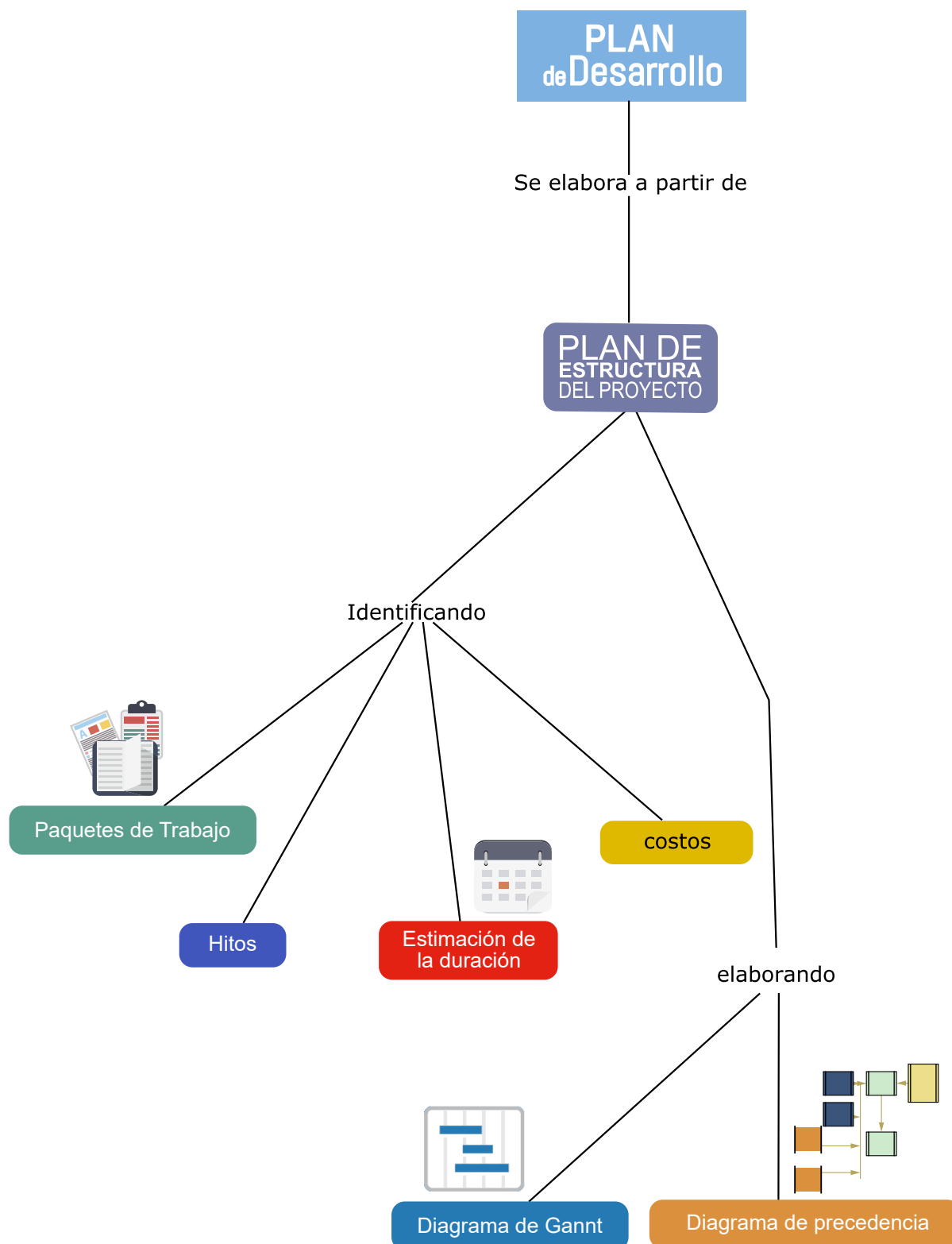
## ELABORACIÓN DEL PLAN DE TRABAJO EN LA FASE DE DESARROLLO

### INTRODUCCIÓN

Este documento muestra la metodología para planificar las actividades de desarrollo, teniendo como elemento importante los paquetes de trabajo e hitos organizándolos en el tiempo y teniendo en cuenta los recursos y los costos que ellos conllevan.



## MAPA DE CONTENIDO



## DESARROLLO DE CONTENIDOS

### 1. Acta de proyecto.

De acuerdo con *Wolfgang Lessel*, en todos los proyectos, especialmente en los susceptibles de validación y verificaciones, el acta sirve para documentar sistemáticamente el conjunto del proyecto. Es aconsejable otorgar un valor especial a la actualización del acta ya que se puede recurrir a ella si se quiere aprender de cómo va el proyecto. Al iniciar el proyecto se recomienda elaborar el acta de inicio; esta acta en parte, debería preceder al lanzamiento y ser completada en ese momento. El acta de proyecto inicial debe contener como mínimo los siguientes ítems:

- Fecha.
- Proposición del proyecto.
- Encargo del proyecto.
- Organigrama del proyecto.
- Lista de colaboradores con teléfono y correo electrónico.
- Documentación inicial.
- Organización de las reuniones periódicas.
- Organización de las relaciones de comunicación.
- Asesores externos involucrados.
- Organización de los medios de comunicación.
- Organización de las herramientas de gestión de proyectos (MS Project o programas similares).
- Plan de las fases del proyecto.
- Plan de hitos.
- Código de la estructura del proyecto.
- Modificaciones del plan.
- Informes de avance.
- Informes de reuniones.
- Proyecto y revisión.

#### 1.1. Plan de la estructura del proyecto PEP.

La herramienta cotidiana en la gestión de proyectos es el PEP (plan de la estructura del proyecto) que consiste en fases estructuradas mediante paquetes de trabajo e hitos.

La estructura temporal y la sucesión lógica secuencial o paralela de actividades dentro del proyecto son resultado de la conexión lógica, así como de influencias externas, como por ejemplo plazos de suministro, fechas de entrega, resultados entre otros.

Los planes de proyecto nunca son estáticos, viven y se transforman, cosa que debe ser tomada en cuenta. Muchos contratiempos, o incluso fracasos en proyectos, resultan de la falta de flexibilidad de los responsables en relación con el PEP.

El PEP contiene las siguientes indicaciones precisas:

- Sobre el alcance del proyecto.
- Sobre disponibilidad y capacidad de los recursos.
- Sobre el calendario de las fases del proyecto y de cada actividad.

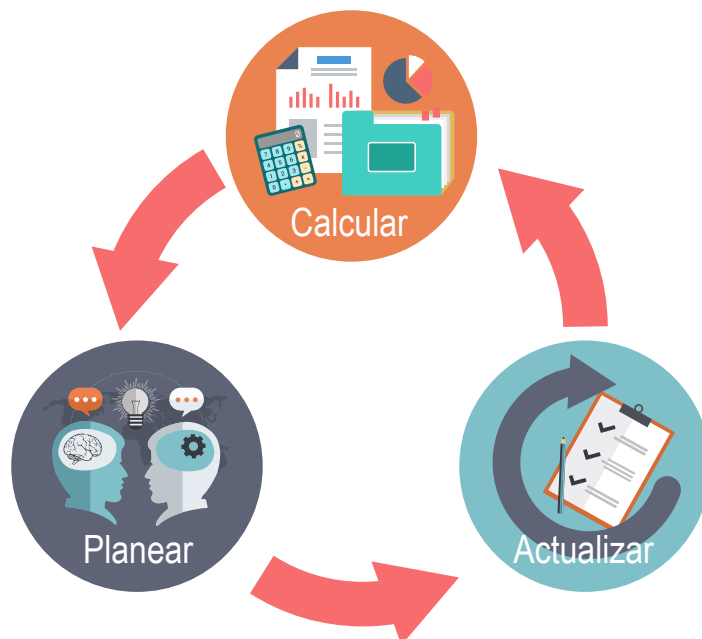


Figura 1. Proceso repetitivo de planeación del proyecto.

## 1.2. Hitos y paquetes de trabajo.

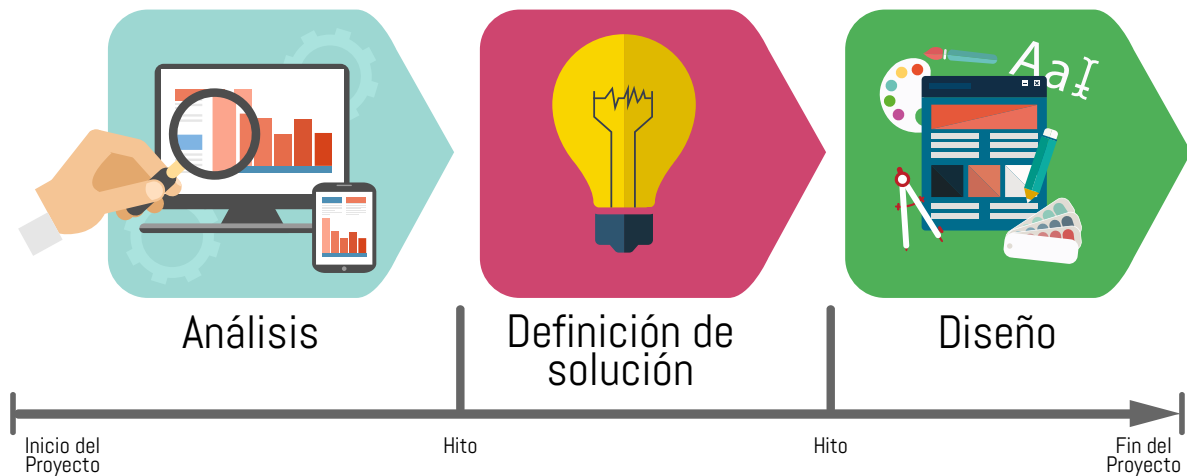
Cada fase deberá terminar siempre con una fecha definitiva en la cual se espera obtener los resultados presentes en el alcance del proyecto. Estos resultados deben ser mensurables según determinados criterios como plazo, calidad o costo, de modo que el éxito y el fracaso sean magnitudes comprensibles. En el calendario se marcan de modo particular estos puntos para resultados de fases o intermedios como hitos. Normalmente se diferencian los siguientes tipos de hitos.

- **Estándar:** acordados por el cliente o las entidades decisorias como el comité de dirección. Son puntos finales de un borrador de fases de la empresa.
- **Específicos del proyecto:** definen límites dentro del proyecto como el fin de series de procesos dentro de las fases, condiciones contractuales y los plazos determinados que dan lugar a pagos. Los establece generalmente el director del proyecto.

### Ejemplo de proyectos informáticos.

Los proyectos informáticos se efectúan por regla general en las siguientes fases:

- Análisis de requisitos.
- Definición de soluciones.
- Diseño.
- Construcción y pruebas.
- Entrega.



*Figura 2. Fases de un proyecto informático como hitos.*

### 1.3. Paquetes de trabajo.

Toda serie de procesos que termine en un hito u el objetivo parcial fijado con un hito se organiza en paquetes de trabajo.

Los paquetes de trabajo también se denominan tareas, procedimientos, actividades u obras; son tareas específicas con un final y un comienzo definidos. Este plazo se establece por un límite como:

- Debe terminar el.
- Comienza no antes de.
- Final no más tarde que.

Los paquetes de trabajo representan misiones a realizar mediante la utilización de determinados recursos.

Los paquetes de trabajo ocasionan costos, ya que los recursos producen un rendimiento durante la duración del paquete.

Al planear paquetes de trabajo existe una diferencia básica entre:

**Recursos humanos:** son los que producen un trabajo de una capacidad X en la duración disponible del paquete y por tanto ocasionan costos.

**Recursos materiales:** son los materiales o maquinaria que ocasionan costos de adquisición, de mantenimiento y de utilización.

Cuando los objetivos de una fase o parciales acordados llegan al plazo del hito, entonces comienza una nueva fase o un nuevo objetivo parcial. Si antes de alcanzar un hito se visualiza que no se pueden cumplir los objetivos solo o en parte, se informa a los clientes el grado de realización. Si junto con el equipo del proyecto que los resultados obtenidos hasta la fecha pueden considerarse satisfactorios entonces se podría empezar una nueva fase del proyecto dentro del plazo establecido. Si los objetivos de fase o parciales no se alcanzan los responsables determinarán en qué medida se modifica el calendario y si el proyecto puede continuar con los objetivos modificados o se interrumpe.

#### 1.4. Métodos de elaboración del PEP.

En la elaboración del plan de la estructura del proyecto existen varios métodos para realizarlo dentro de ellos se tiene:

##### *Método de top-down.*

Cuando se planea de lo general a lo particular; es decir, en primera instancia las fases del proyecto se organizan en los llamados procesos colectivos y después se van descomponiendo en paquetes de trabajo más específicos.

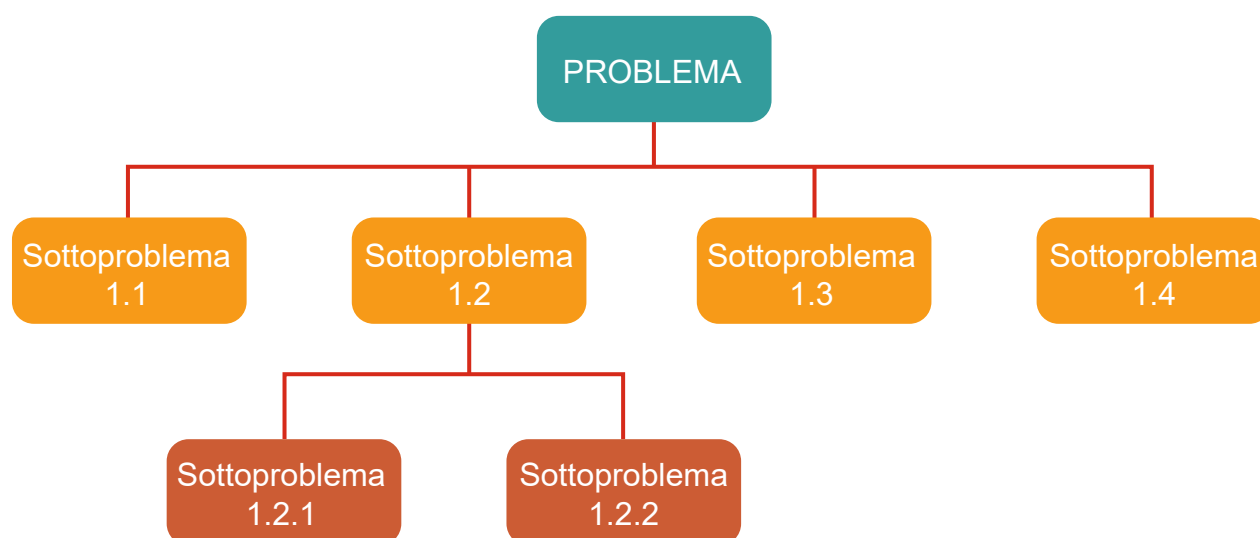


Figura 3. Método top-down.

##### *Método de bottom-up.*

Cuando se recopilan y clasifican todos los paquetes de trabajo en una posible lluvia de ideas y a continuación se discuten con qué conceptos generales se organizan los paquetes de trabajo que aún no lo están.



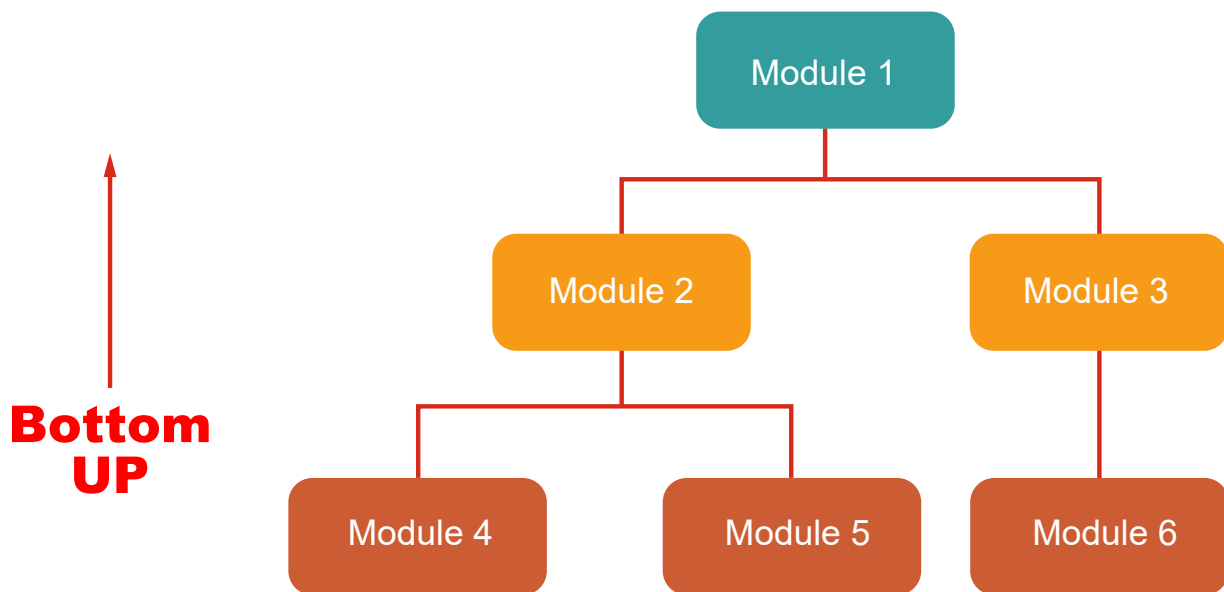


Figura 4. Método bottom-up.

## 2. Estimación de la duración y costos.

Como se ha mencionado en la definición de los paquetes de trabajo, en el proyecto habría que distinguir entre la duración y el tiempo de realización, dado que un paquete de trabajo y el gasto, deben ir relacionados con los recursos, para realizar el trabajo en el tiempo dado.

Existen tres parámetros que hay que considerar:

- Tiempo.
- Trabajo unido a los costos.
- Capacidad.

El modo de calcular esencialmente son las siguientes:

### Variante 1.

A causa de la fijación o las estimaciones de plazos, la duración máxima disponible en cada paquete de trabajo hasta llegar al siguiente hito viene dada y existe un tiempo tope. Un tope se calcula de la siguiente manera:

$$\text{CRP-FRP}=\text{CAP-FAP}$$

## Donde.

CRP Comienzo más retrasado posible.

FRP Final más retrasado posible.

CAP Comienzo más anticipado posible.

FAP Final más anticipado posible.

## Ejemplo:

Duración = diez días.

Trabajo a realizar=veinte horas.

Recursos disponibles=ciento por ciento en jornadas de ocho horas.

Esto da una capacidad necesaria para veinticinco por ciento.

En este ejemplo queda clara la diferencia entre la duración (10 días) y el trabajo realizado por los recursos (20 horas), que corresponde al 25% de la capacidad de 10 días de ocho horas.

## Variante 2.

Con base en la experiencia de otros paquetes de trabajo similares, se estima que la carga de trabajo se puede encomendar a una sola persona. La duración necesaria se calcula atendiendo a la disponibilidad de la persona, el resto de una regla de 3.

Ejemplo: supongamos que los albañiles trabajan en un gran proyecto de construcción en cuadrillas de 10 trabajadores. Una cuadrilla de diez albañiles necesita 5 días para un trabajo, pero solo están disponibles la mitad de los recursos. Cinco albañiles necesitan entonces 10 días.

Ambas variantes de estimación suponen experiencia y conocimiento experto.

## 2.1. Planeación del proyecto.

La planeación del desarrollo tiene por objeto definir la sucesión lógica de todos los pasos del proyecto. En este sentido, se entiende por pasos del proyecto:

- Los paquetes de trabajo producidos por puestos internos o externos dentro del proyecto.
- Las condiciones previas que tiene que cumplirse para que puedan realizarse determinados avances en el trabajo. Ejemplo de estas restricciones son plazos en los suministros que hay que tener en cuenta en la planeación del trabajo.

Dentro del proyecto se organizan los paquetes de trabajo en uno de los siguientes modos:

**Sucesivamente:** sólo cuando un paquete está completamente terminado puede comenzar el siguiente.

**Total o parcialmente en paralelo:** los paquetes de trabajo comienza en el mismo momento o con un intervalo temporal absoluto (horas, días, semanas, meses) o porcentual.

**A intervalos temporales para definir:** entre dos paquetes de trabajo son necesarias pausas de reposo.

### *Nomenclatura según la norma DIN 69900.*

En el caso de Alemania para las interdependencias entre procesos sucesivos existen cuatro combinaciones posibles, normalizados por el instituto alemán de normalización y para las cuales existen siglas. En la sucesión el comienzo de un procedimiento depende del final del precedente.

Denominación	Sigla	Significado
Sucesión Normal NF.	EA (sin –comienzo). ES (fin-inicio).	El inicio de un procedimiento depende del final del precedente.
Sucesión por final EF.	EE (fin-fin).	El final de un procedimiento va unido al final del precedente; su inicio se calcula hacia atrás desde el final del precedente.
Sucesión por comienzo (AF)	AA (comienzo-comienzo). SS (inicio-inicio).	El inicio de un procedimiento depende del inicio del precedente su final viene determinado en función de la duración.
Sucesión por salto SF.	AE comienzo fin. SE inicio-fin.	El final del sucesivo depende del inicio de un procedimiento.

*Figura 5. Nomenclatura norma DIN 69900*

El tope queda tiempo sin trabajo, entonces se habla de una reserva de tiempo o de un tope. Se distinguen tres tipos de tope:

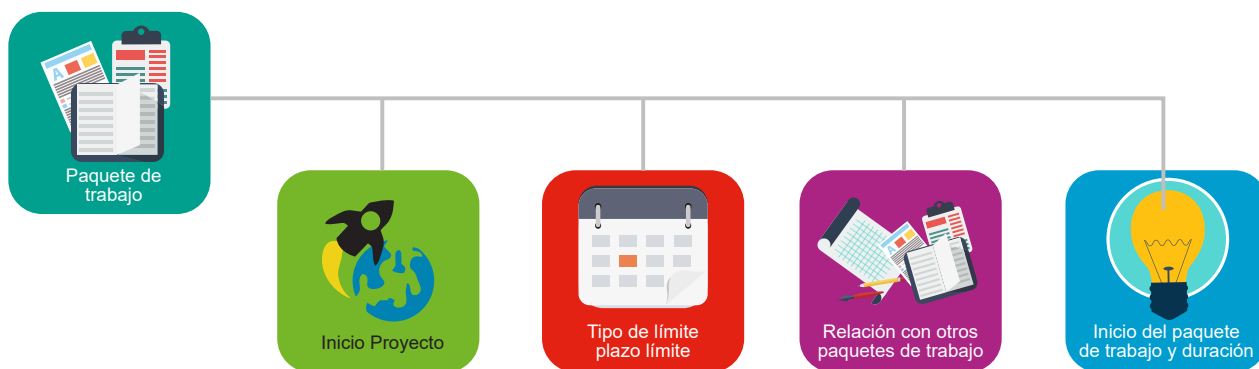
Tope de tiempo global (TG)=tiempo disponible entre el final más cercano y más lejano posible de un paquete de trabajo, procedimiento, tarea, obra.

Tope de tiempo libre (TL)=intervalo de tiempo disponible en el cual un procedimiento se

pueden retrasar lo máximo en relación con su final más tardío, sin que los procedimientos que dependan de él se desplacen a su situación mas lejana.

Tope de tiempo negativo (TN)= el intervalo de tiempo en el que sobrepasa el final más tardío posible. Por regla general es el valor en que un procedimiento o una cadena de procesos sobrepasan un hito.

Si un trámite alcanza un valor tope negativo o igual a cero, se habla de ruta crítica. Esta es entonces la sucesión con el plazo del proyecto más breve posible.



*Figura 5. Elementos que definen el inicio y el final de un paquete de trabajo.*

Las posibilidades disponibles para acortar el plan de plazos son, principalmente:

- Modificar las relaciones entre actividades.
- Paralelizar paquetes de trabajo.
- Introducir jornadas o turnos más largos.
- Reducir el volumen de trabajo.
- Aumentar las capacidades poniendo más recursos disponibles o comprando servicios externos.
- Aumentar el rendimiento.

Se dispone de dos técnicas de diferente complejidad:

- Método del diagrama de precedencias.
- Diagrama de Gantt.

En ambas técnicas es posible que:

El cálculo hacia adelante, partiendo del inicio del proyecto se calcula el final más cercano teniendo en cuenta los paquetes de trabajo, su duración y su interdependencia lógica.

El cálculo hacia atrás partiendo del final del proyecto se calculan los plazos de inicio y

final más tardíos de los paquetes de trabajo y en consecuencia del conjunto del proyecto.

El cálculo hacia atrás tiene el inconveniente de que para cada actividad se calcula el momento más tardío para empezar y lo mismo, si se incluye la duración, para el momento de terminar. Esto tiene como consecuencia que seguramente ningún responsable empiece con un paquete de trabajo antes del plazo indicado. Por tal motivo algunas cadenas de procesos se sitúan siempre en el tope de tiempo cero en relación con los hitos ligados a ellas lo cual quiere decir que los paquetes de trabajo críticos son.

$$\text{FRP-duración}=\text{CRP}$$

$$\text{Final más retrasado posible-duración}=\text{Comienzo más retrasado posible}$$

En el cálculo hacia delante hay que tener en cuenta que existe un plazo más anticipado posible y otro más retrasado.

$$\text{CAP+duración}=\text{FAP}$$

$$\text{Comienzo más anticipado posible duración}=\text{final más anticipado posible}$$

### 2.3. Diagrama de precedencia.

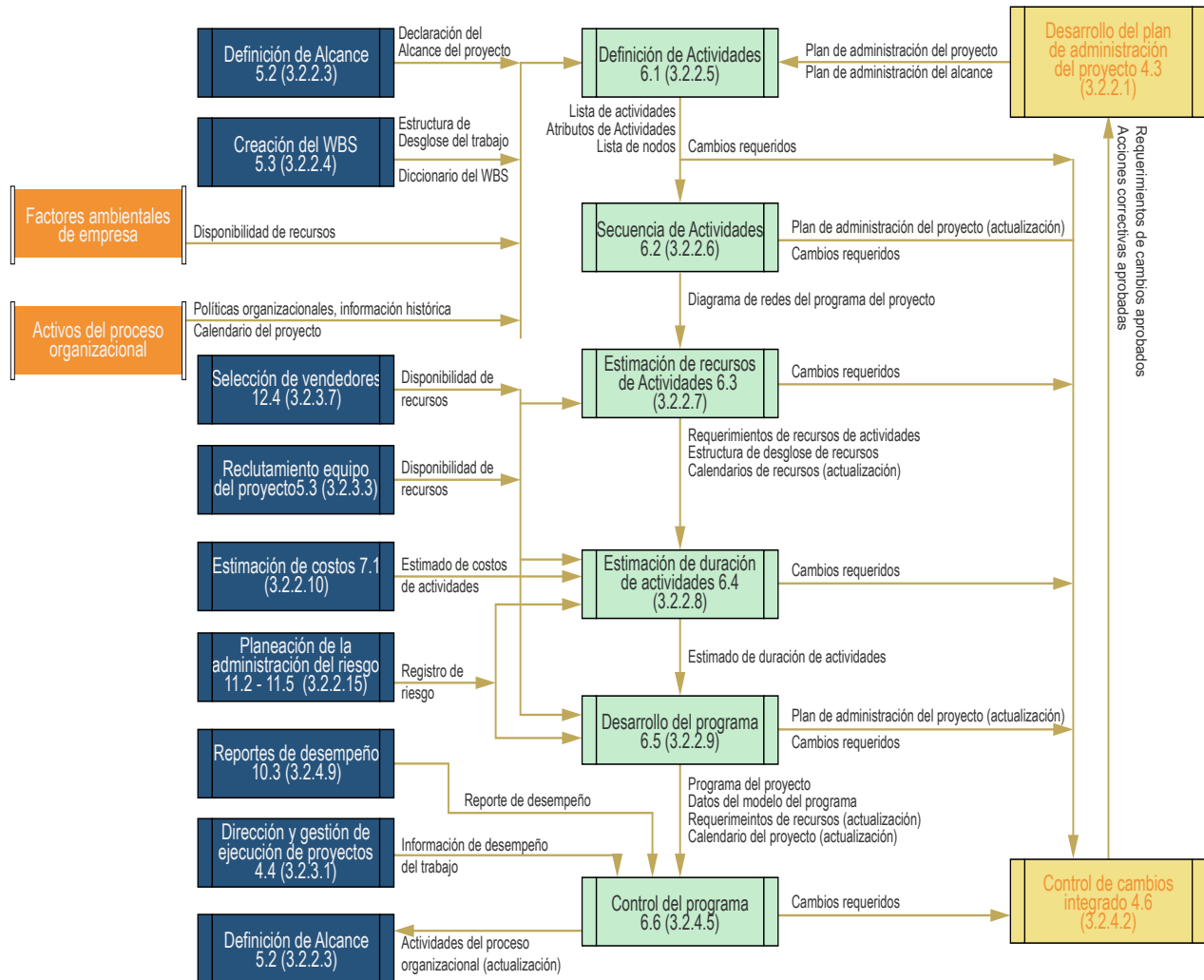
El diagrama de precedencia los paquetes de trabajo y los hitos se representan en forma de nodos de procedimientos (diagrama de nodos) o como un diagrama de flechas. En el diagrama de flechas, estas solo unen el comienzo y el final de las actividades. Se recomienda utilizar programas que incluyen esta metodología ya que el trabajo de actualización es demasiado costoso con la relación a la elaboración.

Número de la actividad	Responsable	Duración
Descripción de la actividad		
Comienzo más anticipado posible.	Tope de tiempo global.	Final más anticipado posible.
Comienzo más retrasado posible.	Tope de tiempo libre.	Final más retrasado posible.

Figura 6. Contenido nodo de actividades.

Los nodos de actividades están unidos mediante flechas en el método de diagrama de precedencias. Normalmente el FAP de un paquete de trabajo es igual al CAP del que le sigue inmediatamente. Para visualizar los intervalos de tiempo positivos ("tiempo de

reposo”) o negativos (trabajo paralelo), se escriben junto a las flechas. En la sucesión normal el CAP de un hecho es igual al FAP del precedente más el intervalo del tiempo positivo.



© DR. Instituto tecnológico de Estudios Superior Monterrey. Lcdo. Enrique Castro, noviembre 2008

Figura 7. Ejemplo de diagrama de precedencias.

## 2.4. Diagrama de Gantt.

El diagrama de Gantt es una herramienta para planificar y programar tareas a lo largo de un período determinado. Gracias a una fácil y cómoda visualización de las acciones previstas, permite realizar el seguimiento y control del progreso de cada una de las etapas de un proyecto y, además, reproduce gráficamente las tareas, su duración y secuencia, además del calendario general del proyecto.

**Pasos para elaborar un diagrama de Gantt.**

El primer paso para elaborar un diagrama de Gantt pasa por hacer una lista de todas las actividades que puede requerir un proyecto. Puede que, como resultado, obtengamos una lista demasiado larga. Sin embargo, a partir de esto definiremos tiempos para la realización de cada tarea, prioridades y orden de consecución. Además, agruparemos las actividades por partidas específicas para simplificar al máximo la gráfica.

El diseño del diagrama de Gantt debe ser lo más esquemático posible. Debe transmitir lo más importante, ya que será consultado con frecuencia. Las personas implicadas en el proceso deben quedarse con una idea clara de lo que está sucediendo en un momento concreto del proceso.

Si se desea, se puede crear y mantener actualizada otra versión más detallada para la persona que ejecuta el proyecto. Gracias al diagrama de Gantt, es posible una monitorización clara del progreso para descubrir con facilidad los puntos críticos, los períodos de inactividad y para calcular los retrasos en la ejecución. De este modo, ayuda a prever posibles costes sobrevenidos y permite reprogramar las tareas de acuerdo a las nuevas condiciones.

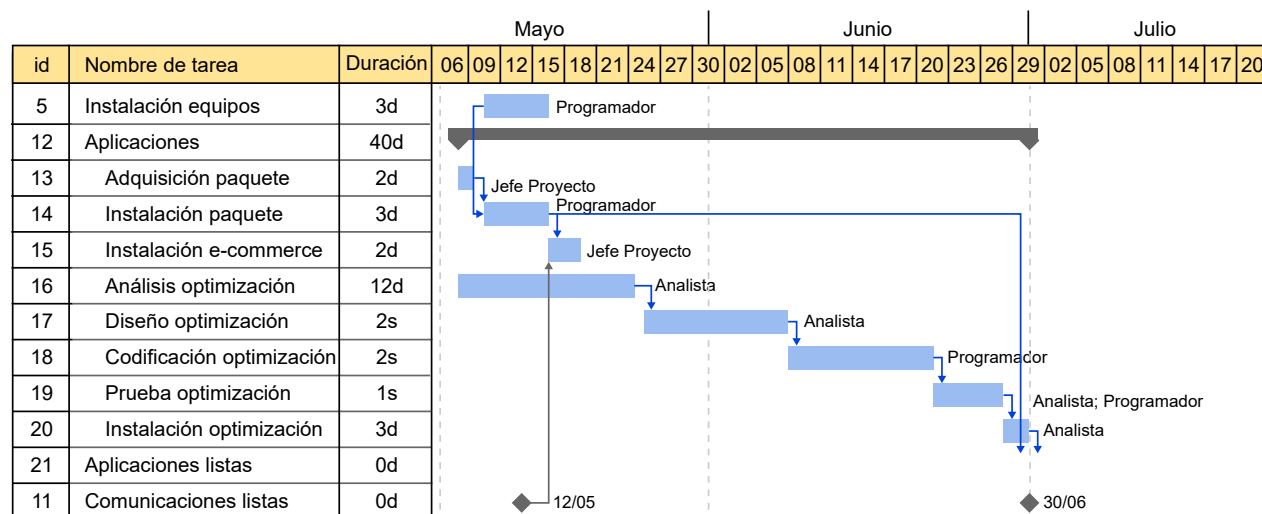


Figura 8. Diagrama de Gantt.

## GLOSARIO

**Actividad:** es la suma de tareas, normalmente se agrupan en un proceso o procedimiento para facilitar su gestión. La secuencia ordenada de actividades da como resultado un subproceso o un proceso y normalmente se desarrolla en un departamento o función.

**Asociación:** es la acción y efecto de asociar o asociarse (unir una persona a otra para que colabore en algún trabajo, juntar una cosa con otra para un mismo fin, establecer una relación entre cosas o personas). Una asociación, por lo tanto, es el conjunto de los asociados para un mismo fin.

**Indicador:** es un dato o conjunto de datos que ayudan a medir objetivamente la evolución de un proceso o de una actividad.

**Gestión de procesos:** dirección, control y coordinación del trabajo realizado para desarrollar o producir un servicio.

**Nodo:** en informática y en telecomunicación, de forma muy general, un nodo es un punto de intersección, conexión o unión de varios elementos que confluyen en el mismo lugar. Ahora bien, dentro de la informática la palabra nodo puede referirse a conceptos diferentes según el ámbito en el que nos movamos.

**Proyecto:** es una serie de actividades encaminadas a la consecución de un objetivo, con un principio y final claramente definidos. La diferencia fundamental con los procesos y procedimientos estriba en la no repetitividad de los proyectos.

**Sistema:** estructura organizativa, procedimientos, procesos y recursos necesarios para implantar una gestión determinada, como por ejemplo la gestión de la calidad, la gestión del medio ambiente o la gestión de la prevención de riesgos laborales. Normalmente están basados en una norma de reconocimiento internacional que tiene como finalidad servir de herramienta de gestión en el aseguramiento de los procesos.

**Subprocesos:** son partes bien definidas en un proceso. Su identificación puede resultar útil para aislar los problemas que pueden presentarse y posibilitar diferentes tratamientos dentro de un mismo proceso.

**Topología:** identifica la forma como se distribuyen y comunican los diferentes elementos de un conjunto.



## BIBLIOGRAFÍA

Lessel Wolfgang, (2017). *Gestión de Proyectos*. Bogotá Colombia. Editorial Panamericana.

Deutsches Institut für. (2017). Recuperado de <https://goo.gl/x1SgnZ>

## CONTROL DEL DOCUMENTO

### CONSTRUCCIÓN OBJETO DE APRENDIZAJE



#### ELABORACIÓN DEL PLAN DE TRABAJO EN LA FASE DE RESARROLLO

Centro Industrial de Mantenimiento Integral - CIMI  
Regional Santander

**Líder línea de producción:** Santiago Lozada Garcés

**Asesores pedagógicos:** Rosa Elvia Quintero Guasca  
Claudia Milena Hernández Naranjo

**Líder expertos temáticos:** Rita Rubiela Rincón Badillo  
**Experto temático:** Edward José Beltrán Lozano

**Diseño multimedia:** Tirso Fernán Tabares Carreño

**Programador:** Francisco José Lizcano Reyes

**Producción de audio:** Víctor Hugo Tabares Carreño

Este material puede ser distribuido, copiado y exhibido por terceros si se muestra en los créditos. No se puede obtener ningún beneficio comercial y las obras derivadas tienen que estar bajo los mismos términos de la licencia que el trabajo original.

