



Ingeniería del Software II

Tema 5

Gestión de la Integración y el Alcance

Francisco Ruiz, Félix García



Objetivos

- Ampliar los conocimientos básicos ya estudiados sobre la gestión de la integración y la gestión del alcance, dentro de la gestión de proyectos.
- Estudiar las principales herramientas y técnicas útiles en la gestión de la integración y del alcance de proyectos informáticos.
- Profundizar los apartados anteriores en el caso de proyectos de desarrollo de software.



Indice

- 1. Introducción.
- 2. Metodologías de Planificación de Proyectos.
 - Estándares Internacionales.
 - El Plan del Proyecto.
 - Estándar IEEE 1058 para Proyectos Software.
- 3. Ejecución del Plan del Proyecto.
 - Gestión de Compromisos.
 - Sistema de Autorización de Trabajos.
- 4. Control Global de los Cambios.
 - Supervisión y Seguimiento de Proyectos Software.
 - Acciones Correctivas.
 - Gestión de la Configuración.
 - Medidas de los Resultados.
- 5. Iniciación de un Proyecto.
 - ¿Cómo empieza un proyecto software?.
 - Estudio de Viabilidad.
 - Definición de los objetivos.
 - Descripción del Producto.
- 6. Estructuras de Descomposición de Trabajos.
 - Descomposición Estructurada de Proyectos Software



Bibliografía básica:

- ANSI/IEEE Std. 1058: IEEE Standard for Software Project Management Plans. IEEE Computer Society, USA.
 - Existe una versión en castellano en la web.
 - http://alarcos.inf-cr.uclm.es/doc/pgsi/doc/especiales.htm#IEEE_1058
- Piattini, M. et al, Análisis y diseño detallado de Aplicaciones Informáticas de Gestión. Ed. Ra-Ma, España 2007.
 - Caps. 4 y 5.
- Wilson, D.N. and Sifer, M.J., Structured Planning Project Views. En *Software Management*, 5th edition. IEEE Computer Society, 1997.
 - Existe un proyecto fin de carrera con documentación en castellano y una herramienta (PlanEP).
 - <http://alarcos.inf-cr.uclm.es/doc/pfc/planep/>



Introducción

Mapa

PMBOK 2004			Contenidos del Módulo
Área	Grupo	Proceso	C=conceptos, T=técnicas y herramientas, S=salidas, N=normas y estándares
Integración	Iniciación	Desarrollar el Acta de Constitución	C: Decisión de emprender el proyecto C: Estudio de Viabilidad (queda fuera del proyecto) S: Acta de Constitución del Proyecto
		Desarrollar el Enunciado Preliminar del Alcance	S: Enunciado Preliminar del Alcance del Proyecto
	Planificación	Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto	T: Metodologías de Planificación de Proyectos S: Plan de Gestión del Proyecto (PGP) N: IEEE 1058 para Planes de Gestión de Proyectos Software
		Ejecución	Dirigir y Gestionar la Ejecución
	Seguimiento y Control	Supervisar y Controlar el Trabajo	C: Supervisión y control de proyectos software S: Acciones Correctivas
		Control Integrado de Cambios	T: Gestión de la configuración software (GCS) T: Medición de resultados (medidas software)
Alcance	Planificación	Definición del alcance	C: Definición de los objetivos T: Especificación de requisitos software
		Crear EDT	T: Estructuras de Desglose del Trabajo (EDT) T: Descomposición Estructurada de Proyectos Software



Inicio de Un Proyecto: ¿Cómo empieza un proyecto?

- En todo proyecto existen dos inicios:
 - a nivel de empresa, y
 - a nivel del propio proyecto.
- El inicio a nivel de empresa está marcado por dos decisiones:
 - decisión de emprender el proyecto, y
 - elección del director o jefe del proyecto.
- La idea o necesidad inicial de un proyecto software (PS) puede partir de:
 - La comprobación de que el software existente ha quedado desfasado, es decir, no cumple nuevos requisitos.
 - Una petición específica de un cliente o usuario.
 - Una propuesta generada dentro de la propia organización de desarrollo.
 - Una necesidad detectada por el departamento de ventas.
 - El personal de mantenimiento de las aplicaciones existentes, que realiza una recomendación específica.
 - Una conclusión a partir de la información obtenida de los usuarios.



Inicio de Un Proyecto: Estudio de Viabilidad

- Todos los proyectos son realizables con recursos ilimitados y un tiempo infinito.
- Como esto no es real, antes de pasar a desarrollar un proyecto, debe evaluarse su **viabilidad**:
posibilidad de realización con unos recursos y un tiempo adecuados y disponibles.
- Incluye los siguientes aspectos:
 - **Económico**: ¿es positiva la relación costes/beneficios?.
 - **Técnico**: ¿existe y está disponible la tecnología necesaria?.
 - **Legal**: ¿los requisitos cumplen las normas legales, contratos, etc.?.
 - **Operativo**: ¿puede implantarse de manera efectiva, teniendo en cuenta la filosofía de la organización y la cultura del personal?.



Inicio de Un Proyecto: Estudio de Viabilidad

- Los **costes** de un PS pueden ser:
 - Del personal técnico implicado (desde el análisis hasta la instalación),
 - De consultoría,
 - De software adicional (sistemas operativo, SGBD, herramientas CASE, etc.),
 - Del hardware,
 - De la infraestructura (mobiliario, obras, locales, etc.),
 - Debidos al usuario (formación, manuales, etc.).
- Los **beneficios** no los deben evaluar los técnicos, pueden aparecer como:
 - Nuevas funcionalidades,
 - Eliminación de errores,
 - Reducción de errores,
 - Aumento de velocidad,
 - Aumento de la fiabilidad.



Inicio de un Proyecto: Acta de Constitución del Proyecto

- El Acta de Constitución del Proyecto es el documento que autoriza formalmente un proyecto.
 - Confiere al **director del proyecto** la autoridad para asignar recursos de la organización a las actividades del proyecto.
 - El director del proyecto debe ser identificado y nombrado lo antes posible, antes del inicio de la planificación y, preferentemente, mientras se desarrolla el acta de constitución del proyecto.
- Este documento es emitido por un iniciador o **patrocinador**, a un nivel apropiado para la financiación del proyecto.
- En algunas organizaciones, un proyecto no se constituye e inicia formalmente hasta no haber completado:
 - una evaluación de las necesidades,
 - un estudio de viabilidad,
 - un plan preliminar o alguna otra forma equivalente de análisis que se haya iniciado por separado.

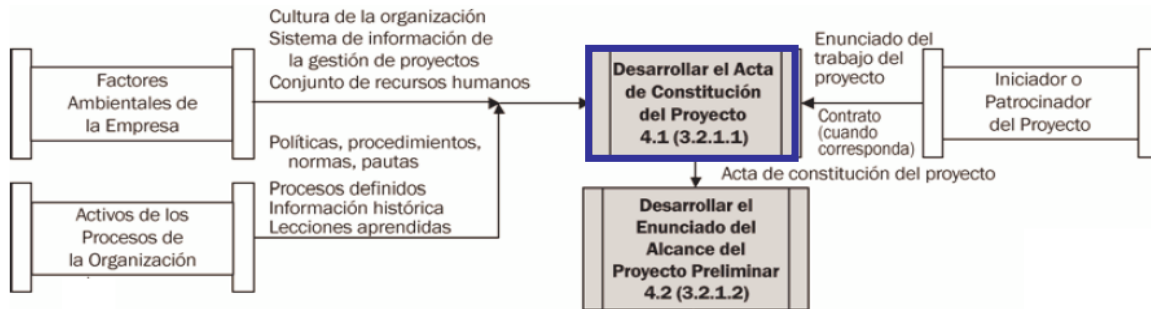


Inicio de un Proyecto: Acta de Constitución del Proyecto

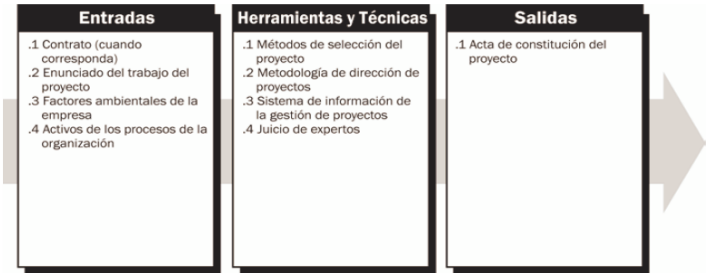
- De forma directa o mediante referencia a otros documentos, debe incluir:
 - **Requisitos** que satisfacen las necesidades, deseos y expectativas del cliente, el patrocinador y demás interesados.
 - **Necesidades de negocio**, descripción a alto nivel del proyecto o requisitos del producto que el proyecto debe abordar.
 - **Finalidad** o justificación del **proyecto**.
 - **Director** del Proyecto nombrado, y nivel de autoridad.
 - Resumen del cronograma de **hitos**.
 - **Influencias** de los interesados.
 - **Organizaciones funcionales** y su participación.
 - **Asunciones** de la organización, ambientales y externas.
 - **Restricciones** de la organización, ambientales y externas.
 - **Oportunidades de negocio** que justifican el proyecto, incluido el retorno de la inversión (ROI).
 - **Presupuesto resumido**.



Inicio de un Proyecto: Acta de Constitución del Proyecto



Contexto del proceso Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto



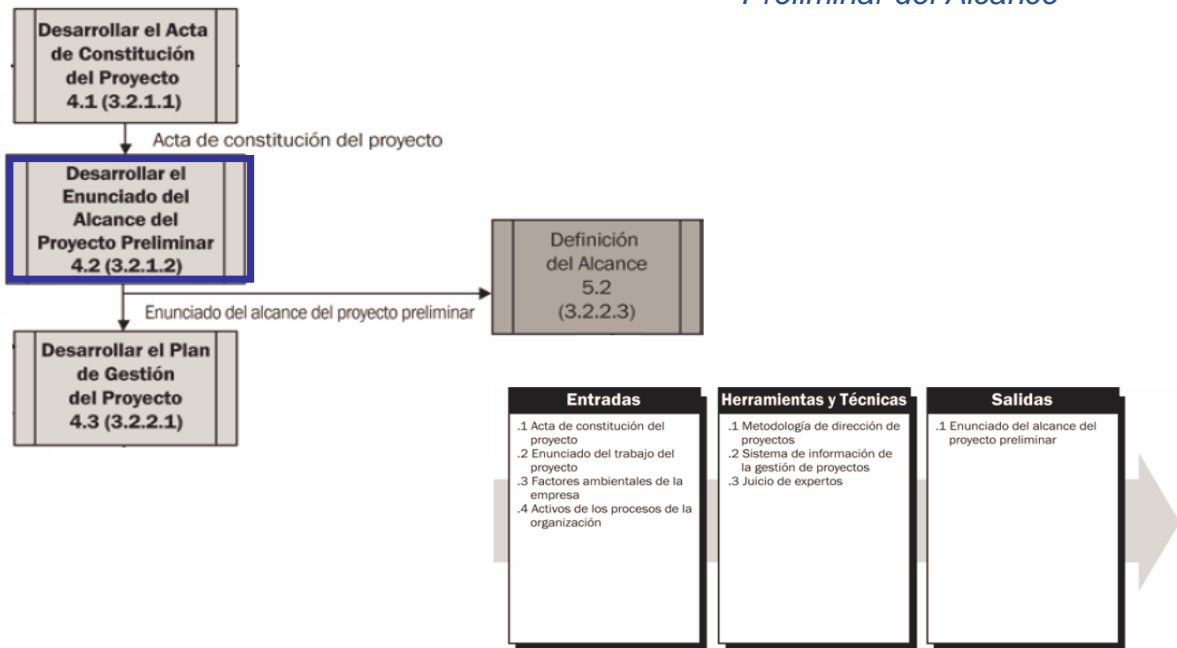
Inicio de un Proyecto: Enunciado Preliminar del Alcance

- Documenta, básicamente, la definición de los **objetivos** que deben cumplirse. Debe incluir:
 - Objetivos del proyecto y del producto
 - Requisitos y características del producto o servicio
 - Criterios de aceptación del producto
 - Límites del proyecto
 - Requisitos y productos entregables del proyecto
 - Restricciones del proyecto
 - Asunciones del proyecto
 - Organización inicial del proyecto
 - Riesgos iniciales definidos
 - Hitos del cronograma
 - EDT inicial
 - Estimación de costes (orden de magnitud)
 - Requisitos de gestión de la configuración del proyecto
 - Requisitos de aprobación



Inicio de un Proyecto: Enunciado Preliminar del Alcance

Contexto del proceso Desarrollar el Enunciado Preliminar del Alcance



Mapa

PMBOK 2004			Contenidos del Módulo
Área	Grupo	Proceso	C=conceptos, T=técnicas y herramientas, S=salidas, N=normas y estándares
Integración	Iniciación	Desarrollar el Acta de Constitución	C: Decisión de emprender el proyecto C: Estudio de Viabilidad (queda fuera del proyecto) S: Acta de Constitución del Proyecto
		Desarrollar el Enunciado Preliminar del Alcance	S: Enunciado Preliminar del Alcance del Proyecto
	Planificación	Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto	T: Metodologías de Planificación de Proyectos S: Plan de Gestión del Proyecto (PGP) N: IEEE 1058 para Planes de Gestión de Proyectos Software
		Ejecución	Dirigir y Gestionar la Ejecución
	Seguimiento y Control	Supervisar y Controlar el Trabajo	C: Supervisión y control de proyectos software S: Acciones Correctivas
		Control Integrado de Cambios	T: Gestión de la configuración software (GCS) T: Medición de resultados (medidas software)
Alcance	Planificación	Definición del alcance	C: Definición de los objetivos T: Especificación de requisitos software
		Crear EDT	T: Estructuras de Desglose del Trabajo (EDT) T: Descomposición Estructurada de Proyectos Software



Métodos de Planificación de Proyectos: Estándares Internacionales

- Existen dos normas internacionales que se pueden aplicar para hacer la planificación de PS:
 - IEEE 1058: IEEE Standard for Software Management Plans
 - Fecha de publicación: 1987, revisado en 1993.
 - ISO/IEC 16326: Software Engineering. Guide for the application of ISO/IEC 12207 to Project Management.
 - Fecha de publicación: 1999.



Métodos de Planificación de Proyectos: Plan de Gestión del Proyecto

- El Plan de Gestión del Proyecto (PGP) define cómo se ejecuta, se supervisa y controla, y se cierra el proyecto.
- Documenta el conjunto de **salidas de los procesos de planificación**.
- Puede ser resumido o detallado.
- Puede constar de uno o más **planes subsidiarios**:
 - Gestión del alcance del proyecto
 - Gestión del cronograma
 - Gestión de costes
 - Gestión de calidad
 - De mejoras del proceso
 - Gestión de personal
 - Gestión de las comunicaciones
 - Gestión de riesgos
 - Gestión de las adquisiciones



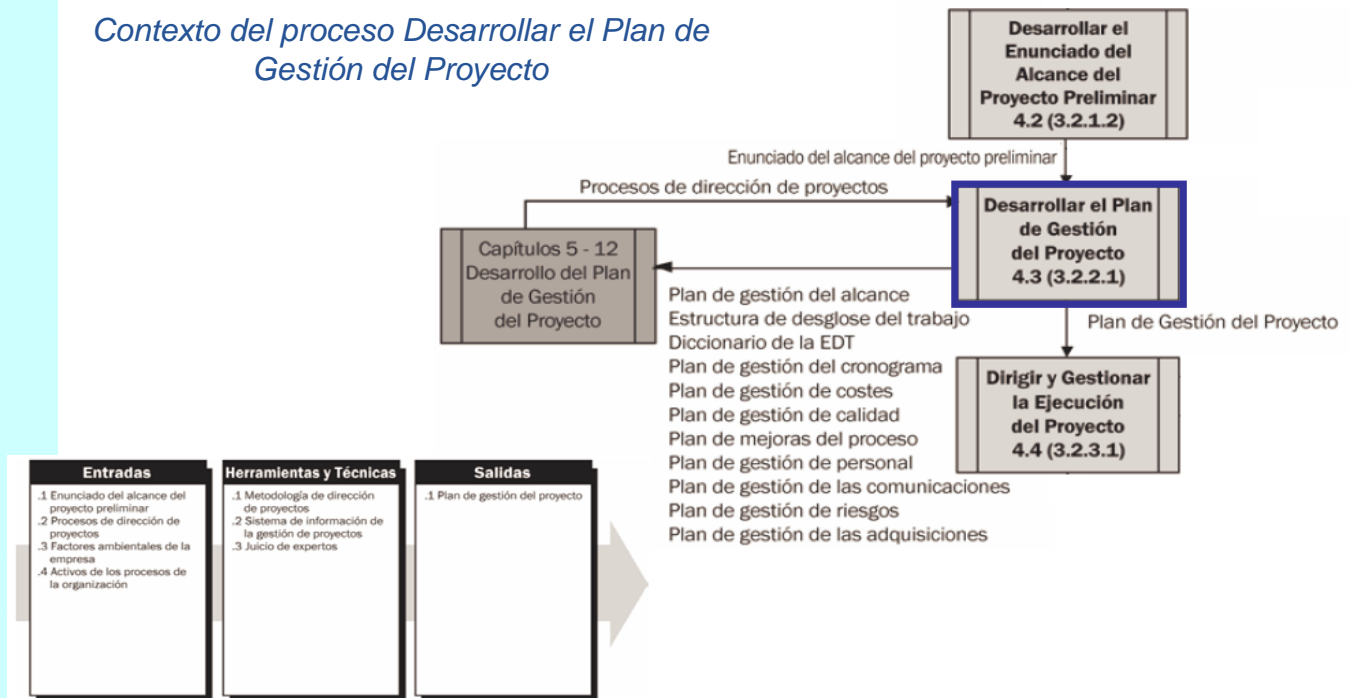
Métodos de Planificación de Proyectos: Plan de Gestión del Proyecto

- De forma general, incluye (PMBOK):
 - Los **procesos de dirección GP seleccionados** por el equipo de dirección del proyecto.
 - El **nivel de implementación** de cada **proceso** seleccionado.
 - Las **descripciones** de las **herramientas y técnicas** que se utilizarán
 - Cómo se utilizarán los procesos seleccionados para dirigir el proyecto**, (dependencias entre procesos, entradas y salidas esenciales).
 - Cómo se ejecutará el trabajo** para alcanzar los objetivos del proyecto.
 - Cómo se supervisarán y controlarán los cambios**.
 - Cómo se realizará la gestión de la configuración**.
 - Cómo se actualizará y usará la integridad de las líneas base** para la **medición del rendimiento**.
 - La necesidad y las técnicas para la **comunicación entre los interesados**.
 - El **ciclo de vida del proyecto seleccionado** y, para los proyectos de múltiples fases, las fases del proyecto relacionadas.
 - Las **revisiones clave de dirección** acerca del contenido, la extensión y la oportunidad para facilitar la gestión de polémicas sin resolver y decisiones pendientes.



Métodos de Planificación de Proyectos: Plan de Gestión del Proyecto

Contexto del proceso Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto





Métodos de Planificación de Proyectos: Plan de Gestión del Proyecto

- Los principales tipos de **Sistemas** que pueden dar soporte al desarrollo del PGP son:
 - De **Gestión de Proyectos**
 - El equipo de dirección del proyecto usa este sistema automatizado para respaldar la generación del PGP, controlar sus cambios y publicar el documento aprobado.
 - De **Gestión de la Configuración**
 - Para presentar los cambios propuestos, realizar el seguimiento de la revisión y aprobación de los cambios propuestos, definir los niveles de aprobación para autorizar los cambios y proporcionar un método para validar los cambios aprobados. Engloba un conjunto de procedimientos formales para identificar y documentar las características funcionales y físicas de un producto o componente.
 - De **Control de Cambios**
 - El sistema de control de cambios es un conjunto de procedimientos formales documentados que definen cómo se controlan, se cambian y se aprueban los productos entregables y la documentación del proyecto.
- Suelen formar una jerarquía:
 - Control Cambios \subset G. Configuración \subset G. Proyecto



Métodos de Planificación de Proyectos: Estándar IEEE 1058

- **Objetivos y Alcance:**
 - Definir el formato y contenido de los **planes de gestión de proyectos software** (PGPS).
 - Que pueda ser aplicado a todo tipo de proyectos software.
 - Que pueda ser aplicado a alguna o a todas las fases del ciclo de vida de un producto software.
 - Identificar el conjunto mínimo de elementos que deberán aparecer en todos los PGPS.
 - Que los usuarios puedan incorporar nuevas secciones y subsecciones, pero tratando de respetar la estructura y ordenación definidas.



Métodos de Planificación de Proyectos: Estándar IEEE 1058

• Conceptos (i)

- **Actividad**: una unidad de trabajo principal que debe ser completada para poder alcanzar los objetivos del producto software. Sus características son:
 - Tienen fechas de comienzo y final precisas,
 - Incorpora un conjunto de tareas,
 - Consume recursos,
 - El resultado son productos de trabajo.
- **Producto básico** (*baseline*): un producto de trabajo que ha sido formalmente revisado y acordado, y que sólo puede ser cambiado por medio de procedimientos de control de cambios formalizados.
- **Cliente**: el individuo u organización que especifica y acepta los entregables del proyecto. Puede ser interno o externo a la organización que realiza el proyecto. Puede ser o no el usuario final del producto software.
- **Acuerdo** (project agreement): documento(s) acordado(s) por la autoridad del proyecto y por el cliente. Puede incluir lo siguiente:
 - Un contrato, especificaciones de requisitos de usuarios, especificaciones funcionales, el PGPS, ...



Métodos de Planificación de Proyectos: Estándar IEEE 1058

• Conceptos (ii)

- **Entregables** (project deliverables): Los productos que serán entregados al cliente. En el acuerdo deberán figurar las cantidades, fechas de entrega y lugares de entrega.
- **Función del proyecto** (project function): una actividad continua, que se realiza durante toda la duración del proyecto: gestión del proyecto, gestión de la configuración, aseguramiento de calidad, etc.
 - Este concepto equivale aproximadamente al de Proceso en PMBOK.
- **Revisión** (review): una reunión en la cual uno o varios productos de trabajo son presentados al personal del proyecto, gestores, usuarios, clientes, etc. para su comentario o aprobación.
- **Proyecto software** (PS): conjunto de todas las funciones, tareas y actividades, técnicas y de gestión, necesarias para satisfacer los términos y condiciones del acuerdo del proyecto.
- **Gestión de PS**: los procesos de planificación, organización, dotación de personal, supervisión, control, y puesta en marcha de un PS.



Métodos de Planificación de Proyectos: Estándar IEEE 1058

• Conceptos (iii)

- **Plan de gestión de un proyecto software (PGPS):** Documento que define las funciones, actividades y tareas (técnicas y de gestión) necesarias para satisfacer los requisitos de un PS según se han definido en el acuerdo del proyecto.
- **Tarea:** la unidad de trabajo más pequeña que se tiene en cuenta en la gestión del PS. Es un trabajo bien definido asignado a uno o varios miembros del equipo del proyecto. Las tareas relacionadas forman una actividad.
- **Paquete de trabajo:** una especificación del trabajo que debe ser llevado a cabo para completar una actividad o tarea. Incluye:
 - los productos de trabajo, necesidades de personal, duración estimada, recursos necesarios, criterios de aceptación de los productos, nombre del responsable,
- **Producto de trabajo:** cualquier ítem tangible que se obtiene como resultado de una función, actividad o tarea. Ejemplos:

Requisitos del cliente,	Plan del proyecto,
Especificaciones funcionales,	Documentos de diseño,
Código fuente y objeto,	Manuales de usuario,
Instrucciones de instalación,	Planes de prueba, Calendario,
Procedimientos de mantenimiento,	Presupuesto, ...



Métodos de Planificación de Proyectos: Estándar IEEE 1058

Página del título

Hoja de revisión

Prefacio

Tabla de contenidos

Lista de figuras

Lista de tablas

1. Introducción.

1.1. Visión general del proyecto.

1.2. Entregables del proyecto.

1.3. Evolución del PGPS.

1.4. Materiales de referencia.

1.5. Definiciones y acrónimos.

2. Organización del proyecto.

2.1. Modelo de procesos.

2.2. Estructura organizativa.

2.3. Fronteras e interfaces organizativas.

2.4. Responsabilidades

3. Procesos de gestión.

3.1. Objetivos y Prioridades de la Gestión.

3.2. Asunciones, dependencias y restricciones.

3.3. Gestión de Riesgos.

3.4. Mecanismos de supervisión y control.

3.5. Plan de personal.

4. Procesos técnicos.

4.1. Métodos, herramientas y técnicas.

4.2. Documentación del software.

4.3. Funciones de soporte al proyecto.

5. Paquetes de trabajo, calendario y presupuesto.

5.1. Paquetes de trabajo.

5.2. Dependencias.

5.3. Requerimientos de recursos.

5.4. Presupuesto y distribución de recursos.

5.5. Calendario.

Componentes adicionales

Índice

Apéndices



Mapa

PMBOK 2004			Contenidos del Módulo
Área	Grupo	Proceso	C=conceptos, T=técnicas y herramientas, S=salidas, N =normas y estándares
Integración	Iniciación	Desarrollar el Acta de Constitución	C: Decisión de emprender el proyecto C: Estudio de Viabilidad (queda fuera del proyecto) S: Acta de Constitución del Proyecto
		Desarrollar el Enunciado Preliminar del Alcance	S: Enunciado Preliminar del Alcance del Proyecto
	Planificación	Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto	T: Metodologías de Planificación de Proyectos S: Plan de Gestión del Proyecto (PGP) N: IEEE 1058 para Planes de Gestión de Proyectos Software
		Dirigir y Gestionar la Ejecución	T: Gestión de compromisos T: Sistema de autorización de trabajos
	Seguimiento y Control	Supervisar y Controlar el Trabajo	C: Supervisión y control de proyectos software S: Acciones Correctivas
		Control Integrado de Cambios	T: Gestión de la configuración software (GCS) T: Medición de resultados (medidas software)
Alcance	Planificación	Definición del alcance	C: Definición de los objetivos T: Especificación de requisitos software
		Crear EDT	T: Estructuras de Desglose del Trabajo (EDT) T: Descomposición Estructurada de Proyectos Software



Ejecución

Gestión de Compromisos y Sistemas de Autorización de Trabajos

- La **Gestión de Compromisos** es un aspecto esencial dentro de la realización de un PS.
 - Los directivos deben tomar decisiones y adoptar compromisos después de que los técnicos de desarrollo de software hayan emitido sus opiniones sobre si los compromisos son o no factibles.
- Un **Sistema de Autorización de Trabajos** es un procedimiento formal para asegurar que el trabajo del proyecto es realizado en el tiempo adecuado y en la secuencia correcta.
 - El principal mecanismo consiste en que para comenzar a trabajar en una actividad, tarea o paquete de trabajo es necesaria una autorización escrita.



PMBOK 2004			Contenidos del Módulo
Área	Grupo	Proceso	C=conceptos, T=técnicas y herramientas, S=salidas, N=normas y estándares
Integración	Iniciación	Desarrollar el Acta de Constitución	C: Decisión de emprender el proyecto C: Estudio de Viabilidad (queda fuera del proyecto) S: Acta de Constitución del Proyecto
		Desarrollar el Enunciado Preliminar del Alcance	S: Enunciado Preliminar del Alcance del Proyecto
	Planificación	Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto	T: Metodologías de Planificación de Proyectos S: Plan de Gestión del Proyecto (PGP) N: IEEE 1058 para Planes de Gestión de Proyectos Software
		Dirigir y Gestionar la Ejecución	T: Gestión de compromisos T: Sistema de autorización de trabajos
	Seguimiento y Control	Supervisar y Controlar el Trabajo	C: Supervisión y control de proyectos software S: Acciones Correctivas
		Control Integrado de Cambios	T: Gestión de la configuración software (GCS) T: Medición de resultados (medidas software)
Alcance	Planificación	Definición del alcance	C: Definición de los objetivos T: Especificación de requisitos software
		Crear EDT	T: Estructuras de Desglose del Trabajo (EDT) T: Descomposición Estructurada de Proyectos Software



Seguimiento y Control Supervisión y Control de Proyectos SW

- **Objetivos:**
 - **Comparar** los resultados actuales con los previstos en el plan.
 - Tomar **acciones correctivas** cuando existan **desviaciones** significativas respecto de lo previsto en el plan.
 - Acordar **compromisos** con el personal afectado por las acciones correctivas.
- Es muy útil, ya que la detección temprana de los problemas es el primer paso para resolverlos.
- La **Supervisión de los Resultados** supone las siguientes actividades:
 - Definir o desarrollar estándares que establezcan las medidas que deben cumplirse.
 - Establecer sistemas de informes de supervisión, para ello se deben determinar los datos necesarios, y quién y cuándo los recibe.
 - Medir los resultados.



Seguimiento y Control Supervisión y Control de Proyectos SW

- Algunos **problemas** habituales en proyectos software, que pueden producir **desviaciones** respecto del plan del proyecto:
 - Dificultad para definir el trabajo con detalle suficiente,
 - Poca implicación del equipo de proyecto durante la planificación,
 - Dificultades al constituir y organizar el equipo,
 - Organización del equipo poco precisa,
 - El proyecto se considera poco importante o interesante,
 - No existen planes de contingencia,
 - Mala comunicación con la dirección y/o el cliente,
 - Mala comprensión en las líneas de comunicación de la organización,
 - Dificultad al trabajar con otros departamentos de la organización.
 - Mala dirección del proyecto,
 - Poca asistencia y ayuda de la dirección,
 - El director del proyecto no se compromete con el equipo, y
 - Dificultades al valorar los riesgos.



Seguimiento y Control Supervisión y Control de Proyectos SW

- Las principales **causas** de estos problemas son:
 - Planificación insuficiente,
 - Plan del proyecto no realista,
 - Cambios del cliente y/o la dirección,
 - Planes de contingencia insuficientes,
 - Incapacidad para controlar el progreso,
 - Incapacidad de detectar los problemas tempranamente,
 - Número de puntos de verificación insuficientes,
 - Problemas de plantilla, y
 - Complejidades técnicas.



Seguimiento y Control Supervisión y Control de Proyectos SW

- El **Control de un PS** supone las siguientes actividades de **seguimiento**:
 - Seguimiento de los costes frente al presupuesto,
 - Seguimiento de los sucesos frente al calendario,
 - Seguimiento de los aspectos técnicos críticos del proyecto,
 - Seguimiento del tamaño de los productos software,
 - Generación de datos históricos (para estimación de proyectos futuros),
 - Seguimiento de hitos (determinar objetivamente cuando se ha completado cada hito).



Seguimiento y Control Acciones Correctivas

Cualquier acción realizada con el fin de que los resultados futuros esperados del proyecto estén en consonancia con el plan del proyecto.

- Son el resultado (salida) de diversos procesos de control:
 - **Control Integrado de Cambios**
 - Control del Alcance
 - Control del Cronograma (Calendario)
 - Control de Costes
 - Realizar Control de Calidad
 - Seguimiento y Control de Riesgos



Seguimiento y Control Acciones Correctivas

- En proyectos software (PS) las acciones correctivas se deben realizar cuando se producen desviaciones respecto de:
 - Los hitos alcanzados,
 - El tamaño del software,
 - El esfuerzo,
 - El coste, y
 - El tiempo empleado en realizar los diferentes productos.
- En PS, las acciones correctivas pueden ser:
 - Añadir personal,
 - Reducir el alcance o contenido de una entrega, o
 - Alargar o retrasar el calendario.



Seguimiento y Control Gestión de la Configuración

- Es un procedimiento documentado utilizado en la dirección y vigilancia técnica y administrativa de proyectos para:
 - Identificar y documentar las características físicas y funcionales de un ítem o sistema.
 - Controlar cualquier cambio en dichas características.
 - Registrar e informar sobre los cambios y su estado de implantación.
 - Auditar los ítems y sistemas para verificar su conformidad con los requerimientos.
- En proyectos software complejos es muy importante, recibe el nombre de Gestión de la Configuración Software (GCS/SCM).
 - Existen herramientas CASE para tal fin, que permiten automatizar el control de los cambios en las diversas versiones y *'releases'* en el código, ejecutables, documentación, manuales, etc.



Seguimiento y Control Medición de los Resultados

- Es necesario disponer de técnicas de medida para poder detectar las desviaciones respecto del plan del proyecto.
- También son necesarias para estimaciones y para control de calidad.
- En PS existen cientos de **métricas** diferentes que pueden referirse a dos dimensiones de los proyectos:
 - Métricas de procesos: miden aspectos sobre el proceso de desarrollo del software.
 - Métricas de producto: miden propiedades del propio producto software.



Mapa

PMBOK 2004			Contenidos del Módulo
Área	Grupo	Proceso	C=conceptos, T=técnicas y herramientas, S=salidas, N=normas y estándares
Integración	Iniciación	Desarrollar el Acta de Constitución	C: Decisión de emprender el proyecto C: Estudio de Viabilidad (queda fuera del proyecto) S: Acta de Constitución del Proyecto
		Desarrollar el Enunciado Preliminar del Alcance	S: Enunciado Preliminar del Alcance del Proyecto
	Planificación	Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto	T: Metodologías de Planificación de Proyectos S: Plan de Gestión del Proyecto (PGP) N: IEEE 1058 para Planes de Gestión de Proyectos Software
		Ejecución	Dirigir y Gestionar la Ejecución
	Seguimiento y Control	Supervisar y Controlar el Trabajo	C: Supervisión y control de proyectos software S: Acciones Correctivas
		Control Integrado de Cambios	T: Gestión de la configuración software (GCS) T: Medición de resultados (medidas software)
Alcance	Planificación	Definición del alcance	C: Definición de los objetivos T: Especificación de requisitos software
		Crear EDT	T: Estructuras de Desglose del Trabajo (EDT) T: Descomposición Estructurada de Proyectos Software



Definición del Alcance

Definición de los Objetivos

- Con frecuencia, la primera tarea del director del proyecto es clarificar los objetivos del proyecto.
- Un **objetivo de proyecto** es un enunciado que especifica los resultados que se deben conseguir.
- Los objetivos bien definidos son los que cumplen las siguientes características:
 - **Asequible**: identifica una meta que puede alcanzarse con los tiempos y restricciones existentes.
 - **Definitivo**: especifica concretamente qué es lo que se debe lograr y en qué grado de detalle.
 - **Cuantificable**: indica un criterio de finalización.
 - **De duración específica**: define la duración de las actividades.



Definición del Alcance

Especificación de los Requisitos Software

- La **Especificación de Requisitos Software** (ERS) es la **descripción del producto** que se quiere obtener en un PS. En general debe cumplir:
 - Documentar las características de dicho producto o servicio.
 - Indicar las relaciones entre el producto o servicio que se creará y las necesidades del negocio o cualquier otro estímulo que dieron lugar al proyecto.
 - El detalle inicial debe ser suficiente para soportar la planificación del proyecto.
 - Se suele ir ampliando conforme se avanza en el desarrollo del proyecto.
 - Cuando la organización que realiza el proyecto lo hace para otra segunda organización (comprador), la descripción inicial del producto suele ser realizada por el comprador.
- En los últimos años, ha surgido un campo nuevo que está cobrando mucha importancia: **Ingeniería de Requisitos Software**.

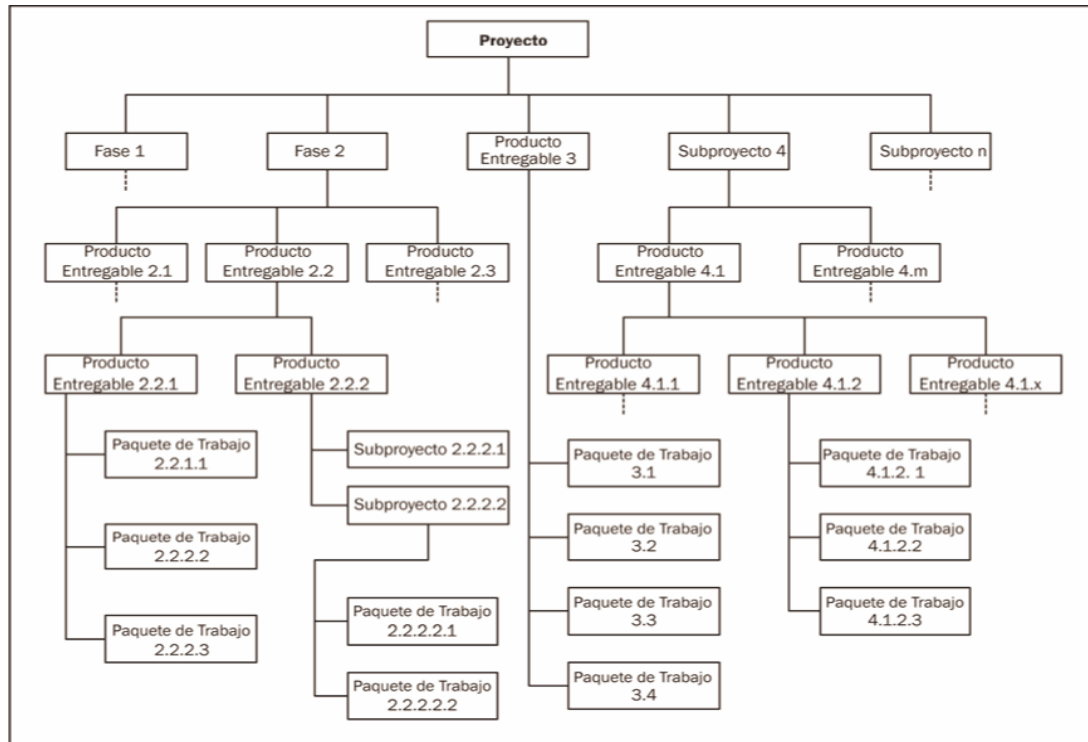


PMBOK 2004			Contenidos del Módulo
Área	Grupo	Proceso	C=conceptos, T=técnicas y herramientas, S=salidas, N=normas y estándares
Integración	Iniciación	Desarrollar el Acta de Constitución	C: Decisión de emprender el proyecto C: Estudio de Viabilidad (queda fuera del proyecto) S: Acta de Constitución del Proyecto
		Desarrollar el Enunciado Preliminar del Alcance	S: Enunciado Preliminar del Alcance del Proyecto
	Planificación	Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto	T: Metodologías de Planificación de Proyectos S: Plan de Gestión del Proyecto (PGP) N: IEEE 1058 para Planes de Gestión de Proyectos Software
		Ejecución	Dirigir y Gestionar la Ejecución
	Seguimiento y Control	Supervisar y Controlar el Trabajo	C: Supervisión y control de proyectos software S: Acciones Correctivas
		Control Integrado de Cambios	T: Gestión de la configuración software (GCS) T: Medición de resultados (medidas software)
Alcance	Planificación	Definición del alcance	C: Definición de los objetivos T: Especificación de requisitos software
		Crear EDT	T: Estructuras de Desglose del Trabajo (EDT) T: Descomposición Estructurada de Proyectos Software



Crear EDT Estructura de Desglose de Trabajo

- Una **Estructura de Desglose del Trabajo** (EDT) es una **descomposición jerárquica, orientada al producto entregable, del trabajo** que será ejecutado por el equipo del proyecto.
 - Sinónimo: WBS (Work Breakdown Structure)
- La EDT organiza y define el alcance total del proyecto.
- La EDT subdivide el trabajo del proyecto en porciones de trabajo más pequeñas y fáciles de manejar, donde cada nivel descendente de la EDT representa una definición cada vez más detallada del trabajo del proyecto.
- El trabajo planificado comprendido dentro de los componentes de la EDT del nivel más bajo, denominados **paquetes de trabajo**, puede programarse, supervisarse, controlarse y estimarse sus costes.



Estructura de Desglose de Trabajo Plantillas

- Si bien cada proyecto es único, a menudo una EDT de un proyecto anterior puede usarse como **plantilla** para un nuevo proyecto gracias a su semejanza.
 - El uso de plantillas es recomendado cuando la mayoría de los proyectos dentro de una organización determinada tienen el **mismo ciclo de vida** del proyecto, o uno similar, y por ende, tendrán los mismos productos entregables requeridos en cada fase, o productos similares.
- La norma "Practice Standard for Work Breakdown Structures", del PMI, proporciona orientación para la generación, el desarrollo y la aplicación de EDT.



Estructura de Desglose de Trabajo Descomposición

- La **descomposición** es la subdivisión de los productos entregables de un proyecto en componentes más pequeños y fáciles de manejar, hasta que el trabajo y los productos entregables se definen al nivel del paquete de trabajo.
 - Distintos productos entregables pueden tener diferentes niveles de descomposición.
 - El **nivel del paquete de trabajo** es el nivel más bajo de la EDT y es aquel con el que se desea gestionar el proyecto:
 - El coste y el cronograma para el trabajo pueden estimarse de forma fiable.
 - El tamaño de los paquetes de trabajo puede variar según el tamaño y la complejidad del proyecto.
- A medida que el trabajo se descompone hasta niveles inferiores de detalle, mejora la capacidad de planificar, dirigir y controlar el trabajo.
 - Pero la **descomposición excesiva** puede conducir a un **sobreesfuerzo** de gestión no productivo.
 - Buscar **equilibrio** en el nivel de descomposición.
- **Planificación gradual**: No se desarrolla una rama del EDT porque en ese momento todavía no es posible la descomposición de un producto entregable o subproyecto.



Estructura de Desglose de Trabajo Descomposición

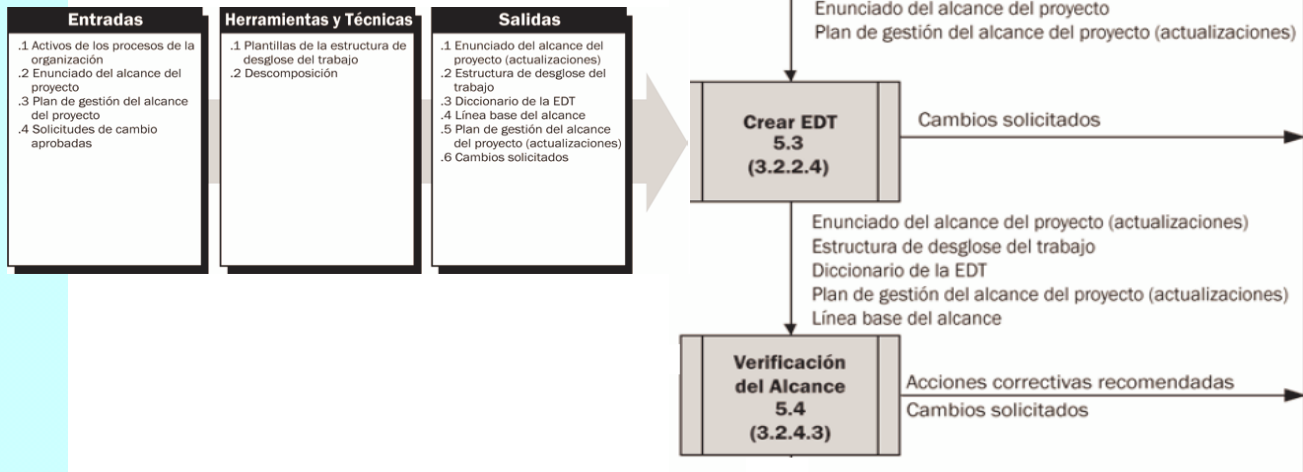
Método para la Descomposición

1. Identificar los principales elementos del proyecto (primer nivel).
 - ❑ En unos casos serán los entregables del proyecto y la gestión de dicho proyecto; en otros casos el primer nivel de descomposición viene determinado por las fases del ciclo de vida del proyecto.
2. Para cada elemento, decidir si puede realizarse una adecuada estimación de costes y de tiempos con el nivel de detalle actual.
 - ❑ En caso afirmativo ir al paso 5 y en caso negativo ir al paso 3.
3. Identificar los elementos que constituyen el entregable.
 - ❑ Los elementos constituyentes deberán ser descritos en términos de resultados tangibles y verificables en orden a facilitar medidas de la ejecución, y de cómo el trabajo del proyecto se realizará realmente.
4. Para cada elemento constituyente, ir al paso 2.
5. Verificar la exactitud de la descomposición:
 - ❑ ¿Son los ítems más inferiores necesarios y suficientes para la realización de los ítems descompuestos?.
 - ❑ ¿Está cada ítem clara y completamente definido?.
 - ❑ ¿Está cada ítem planificado de forma apropiada? (duración, presupuesto y responsable)



Estructura de Desglose de Trabajo Proceso

Contexto del proceso de Crear el EDT según PMBOK



Estructura de Desglose de Trabajo Diccionario

- Además del diagrama con la descomposición, también se produce un documento llamado **Diccionario de la EDT**.
- Describe el **contenido detallado de los componentes** que se incluyen en una EDT, incluidos los paquetes de trabajo.
- Para cada componente de la EDT (cada caja), incluye:
 - un identificador,
 - un enunciado del trabajo,
 - la persona/grupo responsable,
 - una lista de hitos del cronograma,
 - información sobre contratos (opcional),
 - requisitos de calidad (opcional), y
 - referencias técnicas (opcional).
- Además de lo anterior, para los paquetes de trabajo puede incluir también:
 - lista de las actividades del cronograma relacionadas,
 - recursos necesarios, y
 - una estimación de costes.

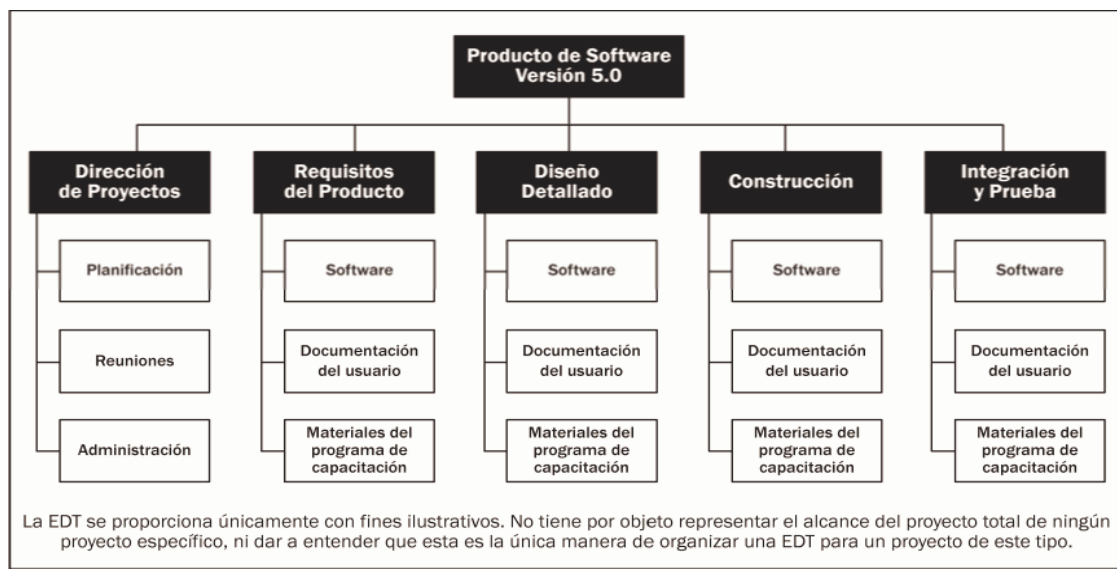


Estructura de Desglose de Trabajo Aplicación a PS

- En **ingeniería del software** suelen tener al menos tres niveles:
 1. Se corresponde con las **fases** tradicionales del **ciclo de vida**: requisitos, diseño, codificación, pruebas, implementación ...
 2. Corresponde a las **actividades** estándares que han sido identificadas para cada una de dichas fases (según la **metodología** seguida).
 3. Es específico de cada proyecto y corresponde a los paquetes de trabajo (1 o 2 semanas).
- El producto de un proyecto está definido por la colección de entregables.
- Un paquete de trabajo está completado cuando todos sus entregables han sido producidos.
- Las tareas se pueden definir cómo el proceso de aplicar ciertas habilidades personales a las 'entradas' (entregables de tareas previas) para producir los entregables (de la tarea).
- Las dependencias entre tareas están determinadas por las relaciones entre entregables:
 - Una entrada de una tarea es una entrada del proyecto o un entregable de otra tarea (predecesora).
 - Un entregable de una tarea es un entregable del proyecto o una entrada de otra tarea (sucesora).



Estructura de Desglose de Trabajo Aplicación a PS



EDT basado en las fases de un proyecto software



Descomposición Estructurada de Proyectos Software

- Es una técnica que combina otras dos técnicas:
 - EDT para definir la jerarquía de descomposición del trabajo en base a los entregables.
 - DFT (Diagramas de Flujo de Trabajo) para representar las dependencias temporales entre componentes del EDT, también en base a los entregables.
- Referencias:
 - Wilson, D.N. and Sifer, M.J. (1997): Structured Planning Project Views. En Software Management, 5th edition. IEEE Computer Society.
 - Versión en castellano en la doc del curso.
 - Prototipo en: <http://alarcos.inf-cr.uclm.es/doc/pfc/planep/>



Descomposición Estructurada de Proyectos Software

- Los métodos tradicionales distinguen entre dos momentos y técnicas diferentes:
 - Descomposición sucesiva del trabajo/esfuerzo de un proyecto (usando EDT).
 - Planificación – Gestión del Alcance , en PMBOK
 - Identificación de las dependencias temporales entre las unidades de trabajo para secuenciar las tareas del proyecto.
 - Planificación – Gestión del Tiempo , en PMBOK.
- La Descomposición Estructurada de Proyectos Software combina ambas, permitiendo realizarlas a la par de forma integrada.



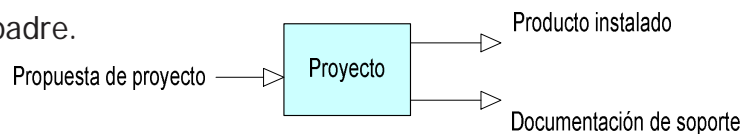
Descomposición Estructurada de Proyectos Software

- Las tareas y dependencias son descritas por medio de **diagramas de flujo de trabajo (DFT)** de distintos niveles.
 - WorkFlow Diagrams (WFD)*
 - Son similares a los diagramas de flujo de datos (DFD) del análisis estructurado, pero con tareas reemplazando a los procesos y con entradas y entregables de tareas (flujos de trabajo) reemplazando a los flujos de datos.
- Usa un **diccionario de flujos de trabajo** para describir los entregables y sus relaciones de composición.
 - Es similar al Diccionario del EDT.



Descomposición Estructurada de Proyectos Software Método

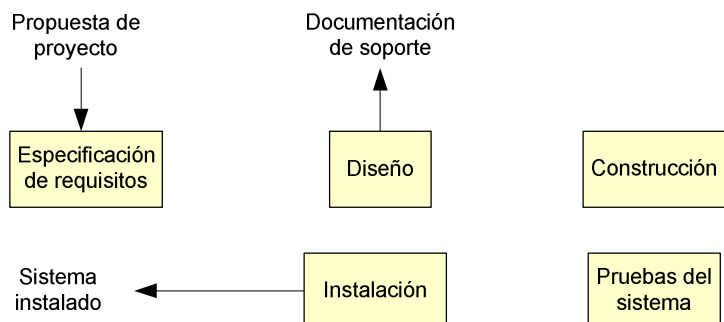
- Paso 1: Definición de la tarea padre.



- Paso 2: Descomposición de la tarea padre en tareas hijas.



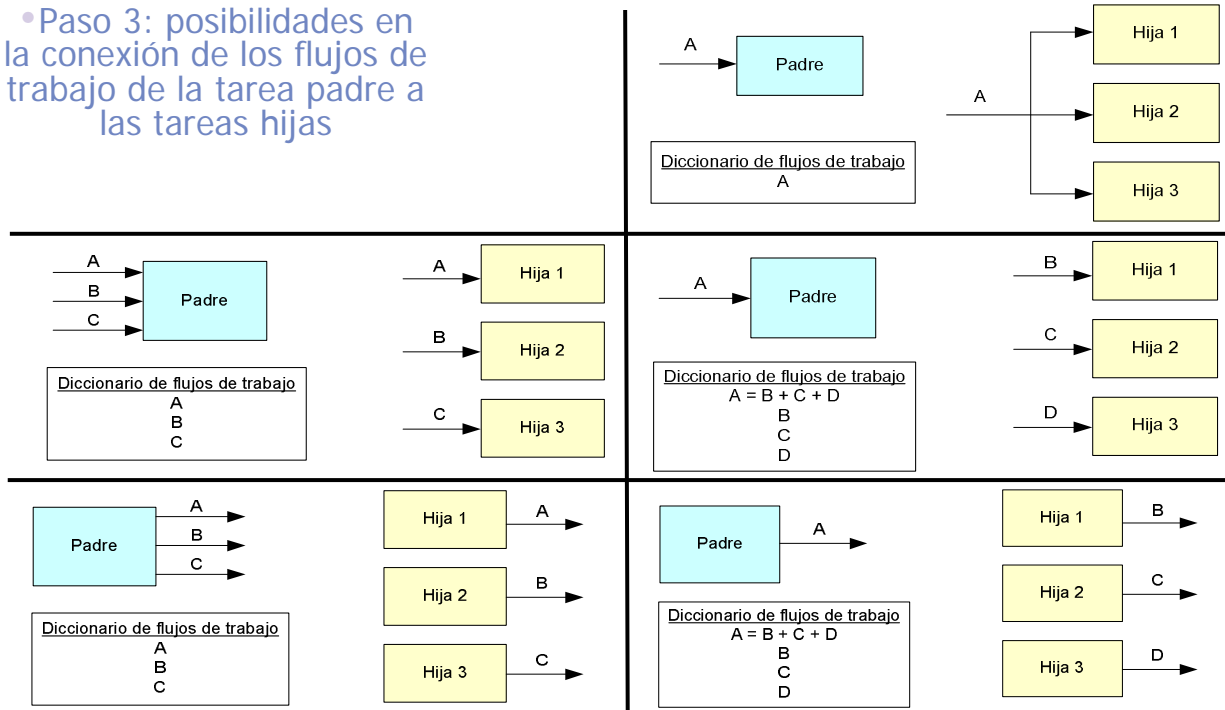
- Paso 3: Conexión de los flujos de trabajo de la tarea padre a las tareas hijas.





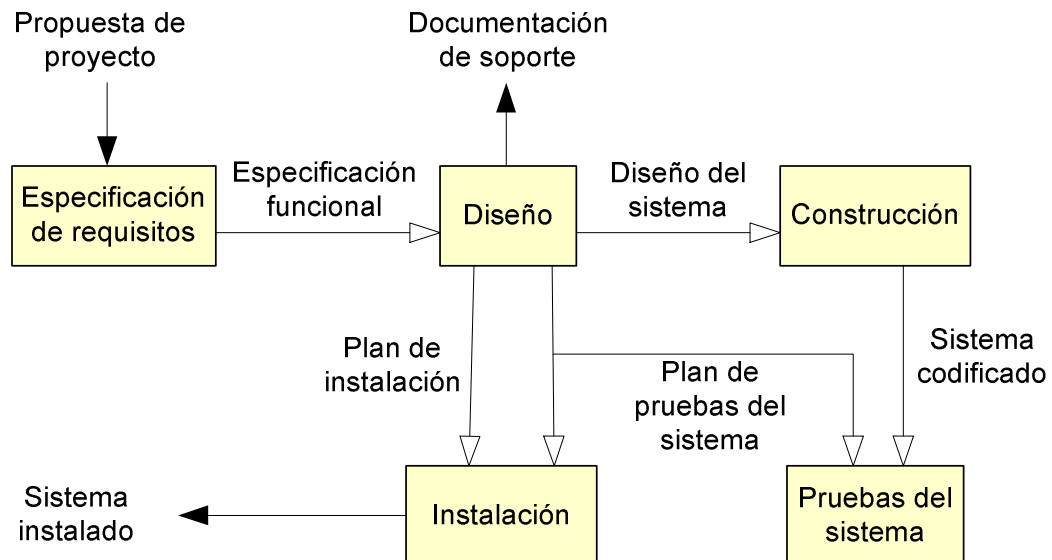
Descomposición Estructurada de Proyectos Software Método

- Paso 3: posibilidades en la conexión de los flujos de trabajo de la tarea padre a las tareas hijas



Descomposición Estructurada de Proyectos Software Método

- Paso 4: Interconexión de las tareas hijas con flujos de trabajo internos a la tarea padre.





Descomposición Estructurada de Proyectos Software Método

- El resultado final es un **sistema de flujos de trabajo (SFT)** para describir un proyecto completo y las dependencias entre todos los niveles de tareas en él.
- Un **SFT** es una colección de DFT interrelacionados acompañada de un diccionario de flujos de trabajo.
- Cada uno de los *DFT* del *SFT* describe una porción del trabajo que ha de realizarse y, además, está relacionado con otros *DFT* por medio de relaciones de tipo padre-hijo.

