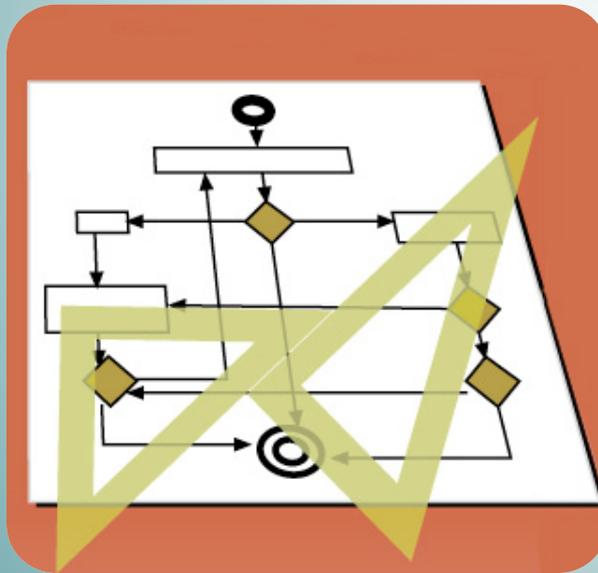


Ingeniería del Software II

Tema 04 (1). Integración de Proyectos Software



Carlos Blanco Bueno

DPTO. DE MATEMÁTICAS, ESTADÍSTICA Y
COMPUTACIÓN

carlos.blanco@unican.es

Este tema se publica bajo Licencia:

[Creative Commons BY-NC-SA 3.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/)

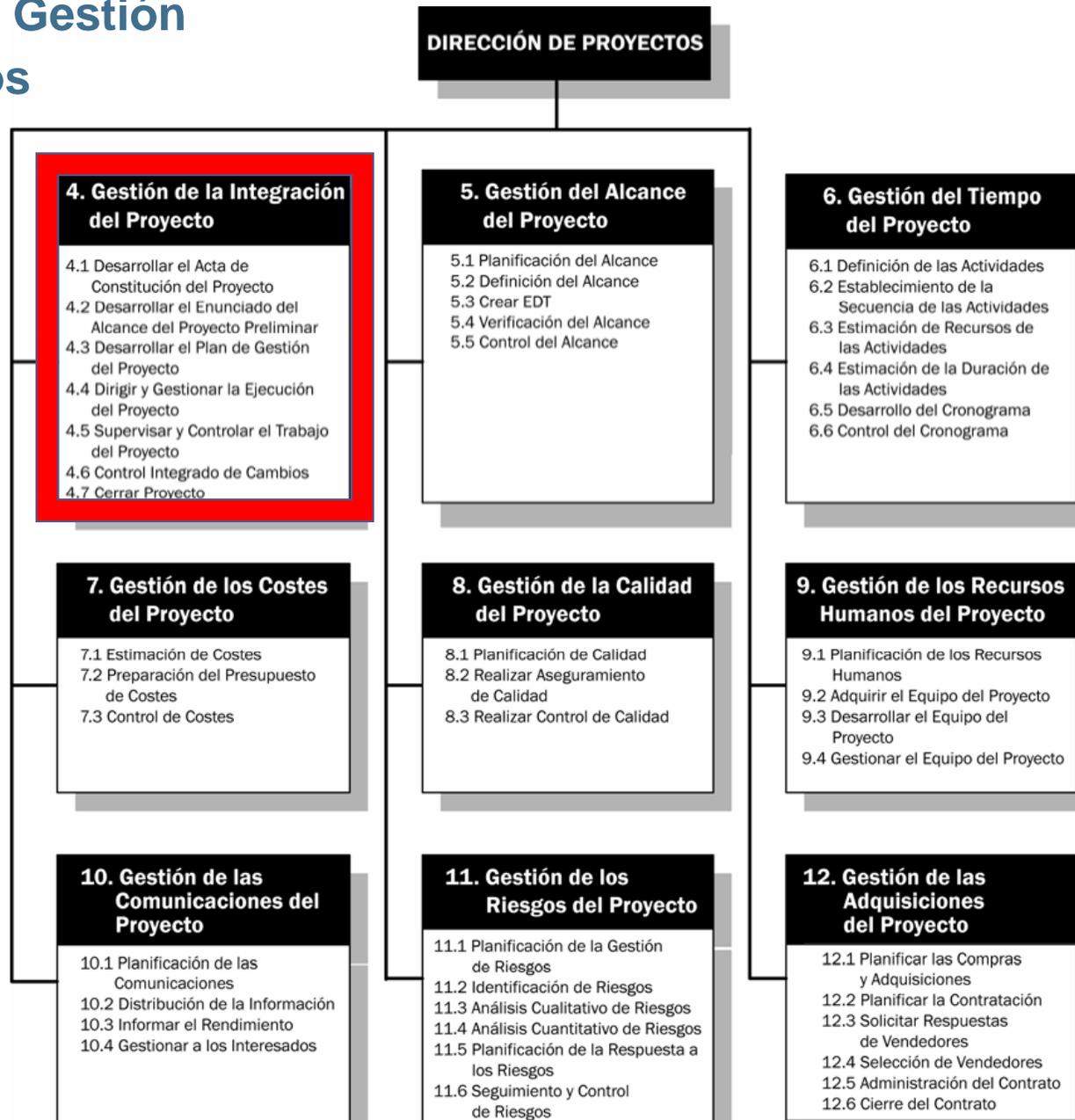
Objetivos

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

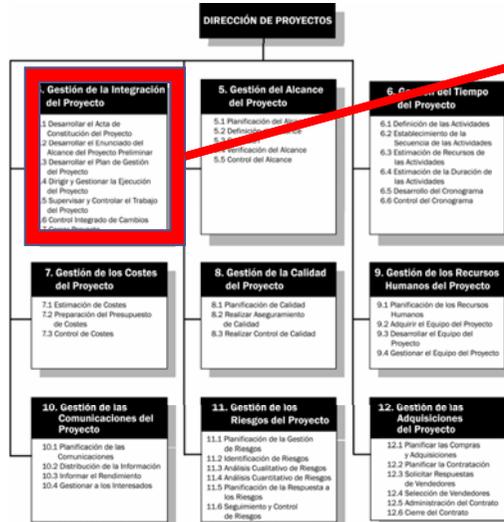
Bibliografía

- 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
- ANSI/IEEE Std. 1058: IEEE Standard for Software Project Management Plans. IEEE Computer Society, USA

Áreas de la Gestión de Proyectos



Gestión de la Integración



GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN DEL PROYECTO

4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto

- Entradas
 - Contrato (cuando corresponda)
 - Enunciado del trabajo del proyecto
 - Factores ambientales de la empresa
 - Activos de los procesos de la organización
- Herramientas y Técnicas
 - Métodos de selección del proyecto
 - Metodología de dirección de proyectos
 - Sistema de información de la gestión de proyectos
 - Juicio de expertos
- Salidas
 - Acta de constitución del proyecto

4.2 Desarrollar el Enunciado del Alcance del Proyecto Preliminar

- Entradas
 - Acta de constitución del proyecto
 - Enunciado del trabajo del proyecto
 - Factores ambientales de la empresa
 - Activos de los procesos de la organización
- Herramientas y Técnicas
 - Metodología de dirección de proyectos
 - Sistema de información de la gestión de proyectos
 - Juicio de expertos
- Salidas
 - Enunciado del alcance del proyecto preliminar

4.3 Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto

- Entradas
 - Enunciado del alcance del proyecto preliminar
 - Proceso de dirección de proyectos
 - Factores ambientales de la empresa
 - Activos de los procesos de la organización
- Herramientas y Técnicas
 - Metodología de dirección de proyectos
 - Sistema de información de la gestión de proyectos
 - Juicio de expertos
- Salidas
 - Plan de gestión del proyecto

4.4 Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto

- Entradas
 - Plan de gestión del proyecto
 - Acciones correctivas aprobadas
 - Acciones preventivas aprobadas
 - Solicitudes de cambio aprobadas
 - Reparación de defectos aprobada
 - Reparación de defectos validada
 - Procedimiento de cierre administrativo
- Herramientas y Técnicas
 - Metodología de dirección de proyectos
 - Sistema de información de la gestión de proyectos
- Salidas
 - Productos entregables
 - Cambios solicitados
 - Solicitudes de cambio implementadas
 - Acciones correctivas implementadas
 - Acciones preventivas implementadas
 - Reparación de defectos implementada
 - Información sobre el rendimiento del trabajo

4.5 Supervisar y Controlar el Trabajo del Proyecto

- Entradas
 - Plan de gestión del proyecto
 - Información sobre el rendimiento del trabajo
 - Solicitudes de cambio rechazadas
- Herramientas y Técnicas
 - Metodología de dirección de proyectos
 - Sistema de información de la gestión de proyectos
 - Técnica de valor ganado
 - Juicio de expertos
- Salidas
 - Acciones correctivas recomendadas
 - Acciones preventivas recomendadas
 - Proyecciones
 - Reparación de defectos recomendada
 - Cambios solicitados

4.6 Control Integrado de Cambios

- Entradas
 - Plan de gestión del proyecto
 - Cambios solicitados
 - Información sobre el rendimiento del trabajo
 - Acciones preventivas recomendadas
 - Acciones correctivas recomendadas
 - Reparación de defectos recomendada
 - Productos entregables
- Herramientas y Técnicas
 - Metodología de dirección de proyectos
 - Sistema de información de la gestión de proyectos
 - Juicio de expertos
- Salidas
 - Solicitudes de cambio aprobadas
 - Solicitudes de cambio rechazadas
 - Plan de gestión del proyecto (actualizaciones)
 - Enunciado del alcance del proyecto (actualizaciones)
 - Acciones correctivas aprobadas
 - Acciones preventivas aprobadas
 - Reparación de defectos aprobada
 - Reparación de defectos validada
 - Productos entregables

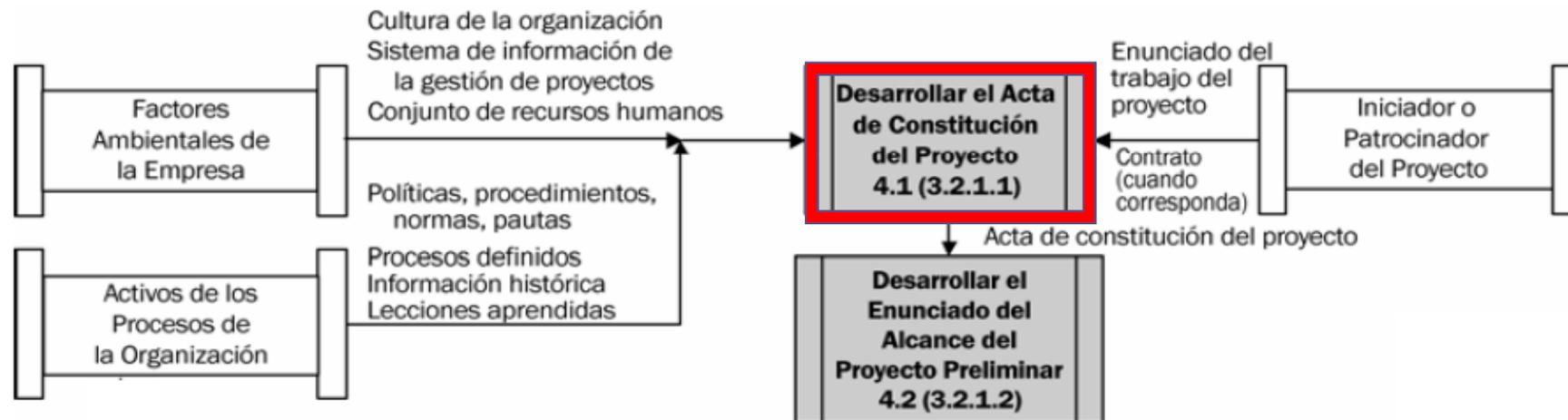
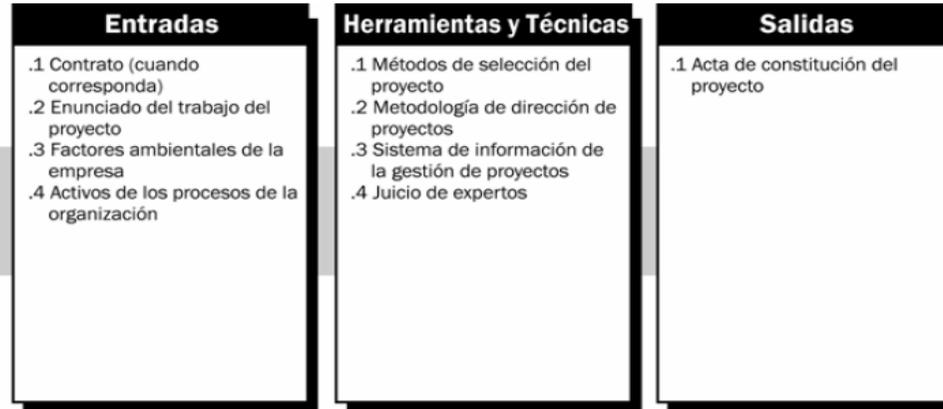
4.7 Cerrar Proyecto

- Entradas
 - Plan de gestión del proyecto
 - Documentación del contrato
 - Factores ambientales de la empresa
 - Activos de los procesos de la organización
 - Información sobre el rendimiento del trabajo
 - Productos entregables
- Herramientas y Técnicas
 - Metodología de dirección de proyectos
 - Sistema de información de la gestión de proyectos
 - Juicio de expertos
- Salidas
 - Procedimiento de cierre administrativo
 - Procedimiento de cierre del contrato
 - Producto, servicio o resultado final
 - Activos de los procesos de la organización (actualizaciones)

Contenido

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	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)

Desarrollar el Acta de Constitución del 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.

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**.

¿Cómo empieza un proyecto?

- En todo proyecto existen dos **inicios**:
 - **Inicio a nivel de empresa**, marcado por:
 - La decisión de emprender el proyecto
 - La elección del director o jefe de proyecto
 - **Inicio a nivel del propio 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
 - ...

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**:

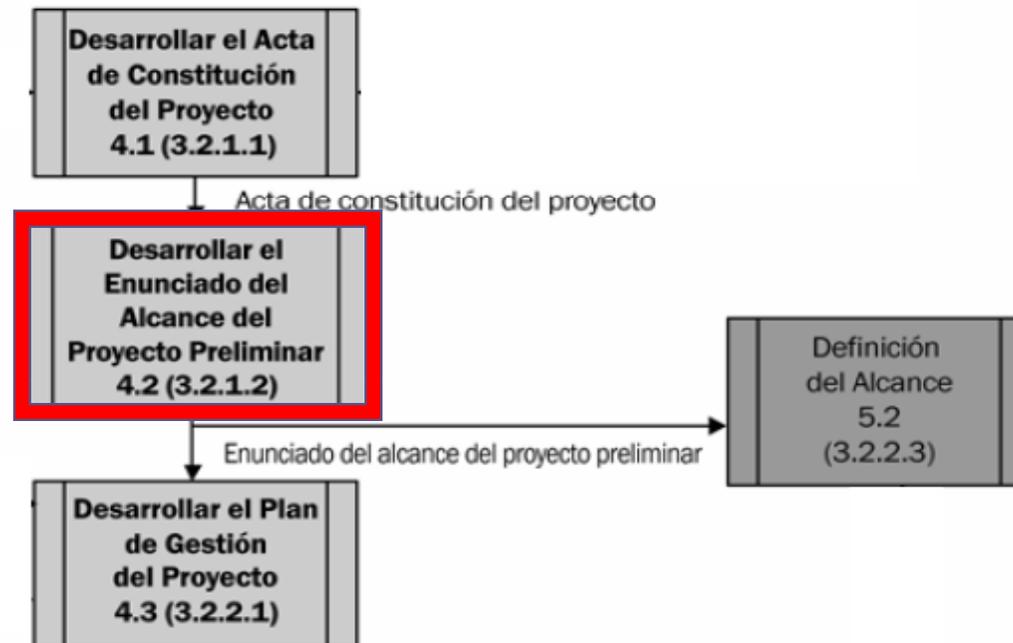
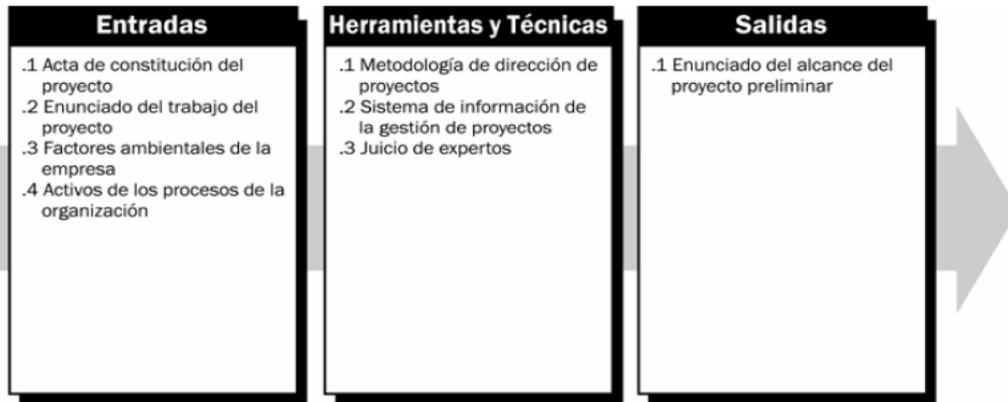
Posibilidad de realización con unos recursos y un tiempo adecuados y disponibles

- 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?

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.

Enunciado Preliminar de Alcance



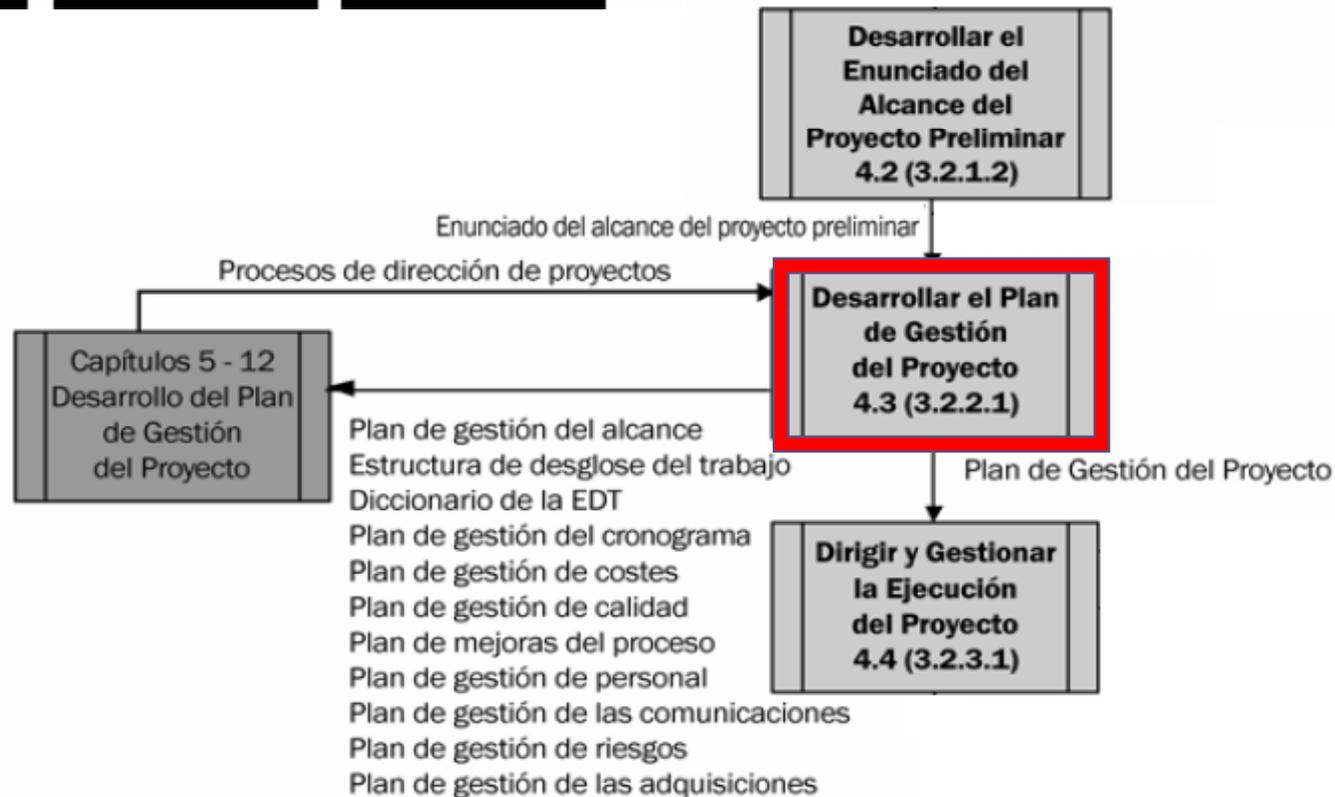
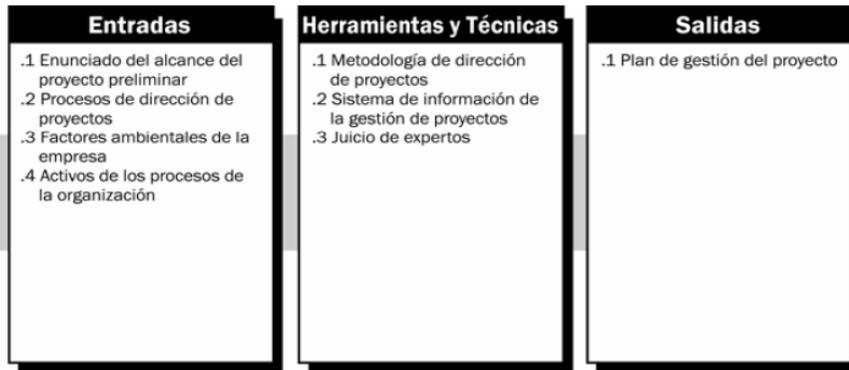
Enunciado Preliminar de Alcance

- 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

Contenido

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	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)

Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto



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

Plan de Gestión del Proyecto (PGP)

- 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.

Plan de Gestión del Proyecto (PGP)

- 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.
- Conceptos utilizados:
 - Actividad, Producto básico (baseline), Cliente, Acuerdo (project agreement), Entregables (project deliverables), Función del proyecto (project function), Revisión (review), Proyecto software, Gestión de PS,...

Contenido

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	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)

Dirigir y Gestionar la Ejecución

- 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.

Contenido

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	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)

Supervisión y Control de PS

- **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**.

Supervisión y Control de PS

- 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**.

Supervisión y Control de PS

- 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.

Supervisión y Control de PS

- 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).

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

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.

Control Integrado de Cambios

Gestión de Cambios

- 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.

Control Integrado de Cambios

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.