

Tema 3: Gestión de la Configuración de Software (SCM, V.1)

Evolución y Adaptación de Software

Carlos E. Cuesta, ETSII, URJC



Universidad
Rey Juan Carlos



Índice

0. Ubicación
1. Introducción / Conceptos básicos
2. Actividades de la Gestión de la Configuración
3. Plan de la Gestión de la Configuración
4. Control de Cambios
5. El Proceso del Control de Cambios
6. Control de Versiones
7. Repositorios
8. Gestión de entregas
9. Herramientas/Sistemas de GCS
10. Bibliografía

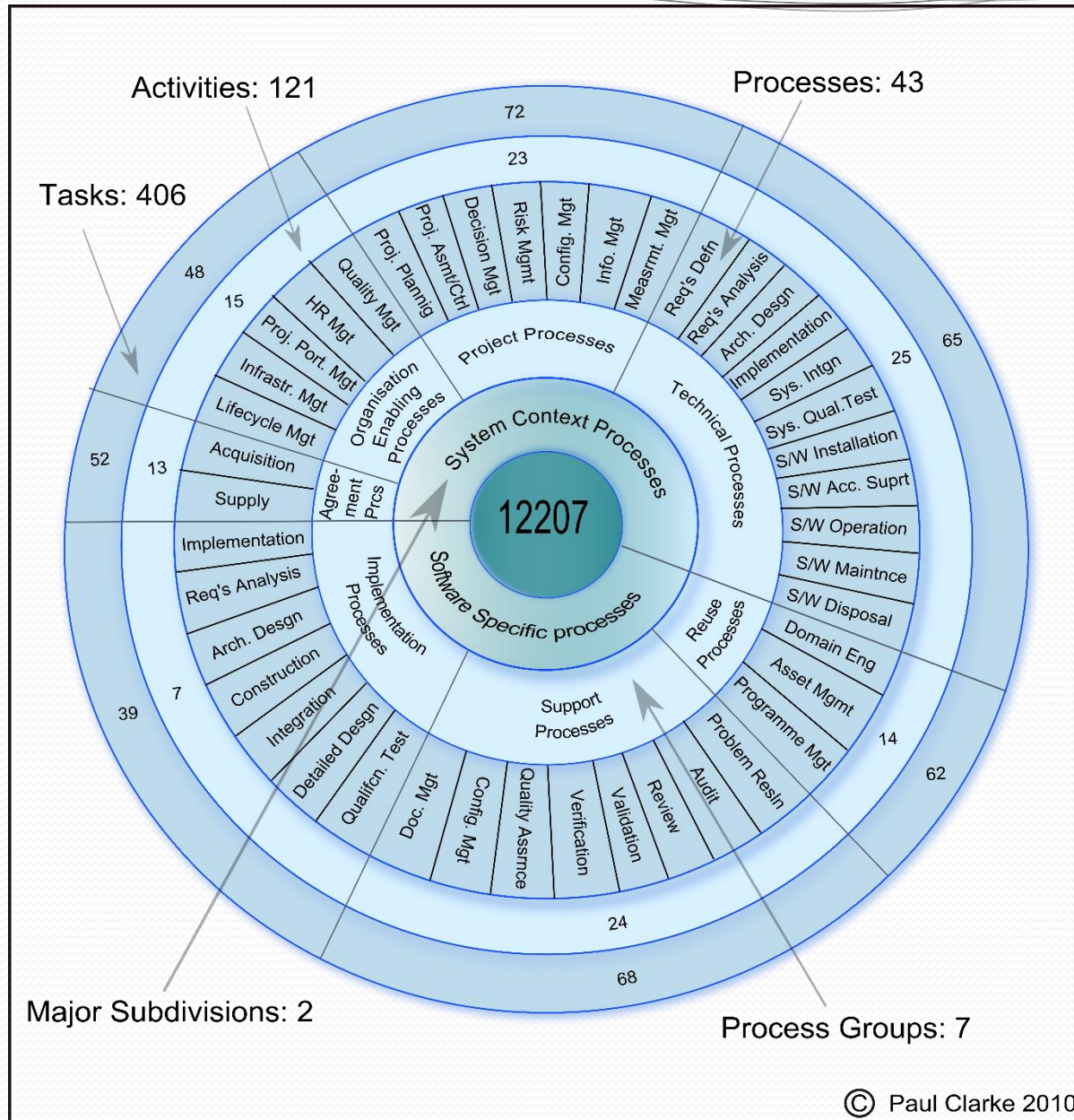
Ubicación

- **Con respecto al tiempo...**
 - **Mantenimiento:** Conjunto de actividades posteriores a la entrega del SW al cliente (actividades de soporte) \neq GCS
 - **Gestión de la configuración;** Conjunto de actividades de seguimiento desde el inicio hasta el final del proyecto software (circulación del sw)
- **Gestión de la Configuración del Software** (GCS / SCM)
≡ Gestión de los cambios
 - **Definición:** *Arte de identificar, organizar, revisar y controlar las modificaciones que sufre el software que construye un equipo de desarrollo*
 - Aplicado **durante** el proceso de software
 - **Objetivo:** Maximizar la producción minimizando los errores

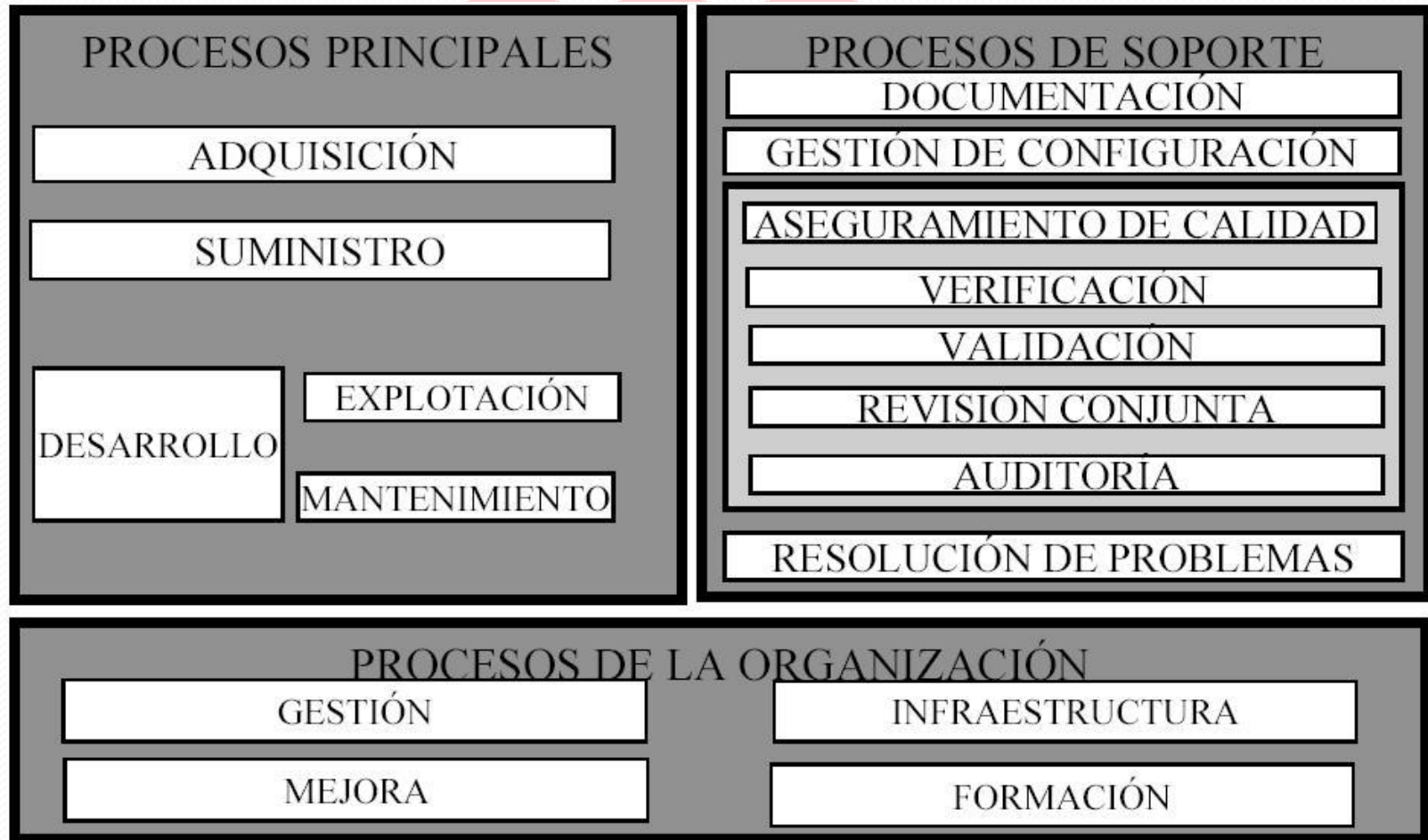
Estándar ISO 12207

- Este estándar establece un **marco de referencia común para los procesos del ciclo de vida software, con una terminología bien definida, que puede ser referenciada por la industria software.**
- En este marco se definen los **procesos, actividades** (que forman cada proceso) y **tareas** (que constituyen cada actividad) presentes en la adquisición, suministro, desarrollo, operación y mantenimiento del software
- Entre los 8 **procesos de soporte**, está el de la **Gestión de la Configuración del Software.**

ISO 12207 (IEEE 1074)



ISO 12207 (IEEE 1074)



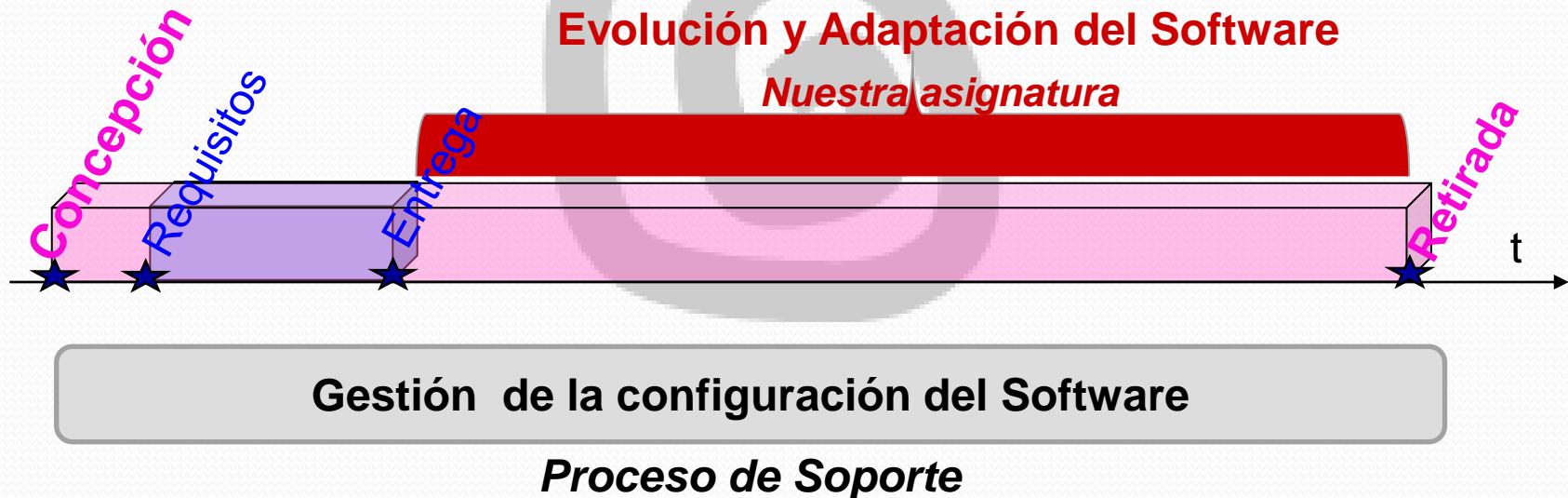
Ubicación

- **Ciclo de desarrollo**

- Requisitos, análisis, diseño, implementación y pruebas.

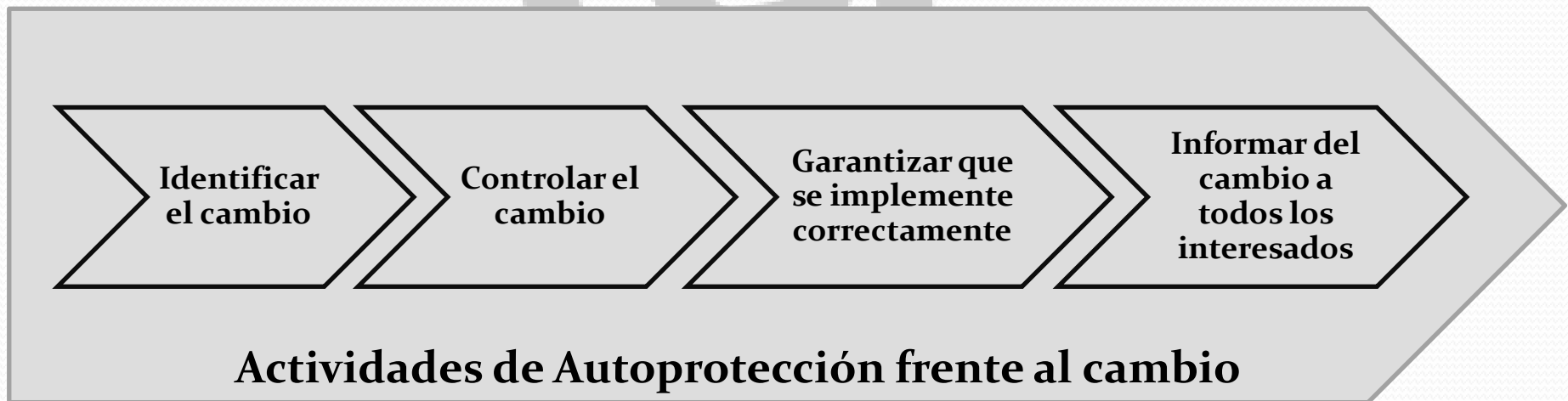
- **Ciclo de vida**

- Adquisición, suministro, desarrollo, explotación y mantenimiento del sw (IEEE 1074/ISO 12207)



Introducción al cambio

- Orígenes del cambio
 - Cambios en el **mercado** o en el negocio que afectan a los requisitos
 - Cambios hechos por el **cliente** en los datos o en la funcionalidad del sistema
 - Reorganización de las **prioridades** del proyecto
 - **Restricciones** de tiempo o de dinero



Conceptos básicos

- **Configuración software**

- Definición: Conjunto de elementos que contienen toda la información producida por el proceso software.
- *Los requisitos, diseño, e implementación que definen una versión particular de un sistema o de un componente del sistema [IEEE Std. 610.12-1990]*



Conceptos básicos

- **Elemento de configuración**

- Agregación de hardware y/o software diseñada para la gestión de configuración y que se trata como una única entidad en el proceso de gestión de configuración.
- Ejemplos
 - Especificación de requisitos
 - Plan de gestión de configuración software
 - Plan del proyecto
 - Modelo funcional del sistema
 - Código fuente
 - Plan de pruebas...
- En definitiva un **EC** es el conjunto de partes en las cuales se divide el software y sobre las que se quieren **controlar los cambios**.

Conceptos básicos

- **Línea base (LB)**
 - Elemento central de la disciplina de GCS → Parte fundamental del desarrollo de software
 - Marca el **final de una fase** del ciclo de vida del software
 - Definición: *Especificación o **producto** revisado **que sirve como base para el posterior desarrollo** y sólo puede cambiarse por procedimientos **formales** de control de cambios → **hito** en el plan de desarrollo*
 - Definición: *Configuración operativa del sistema software*
[IEEE Std. 610.12-1990]

Algunos ejemplos



Configuración del software

- Datos
- Programas
- Documentación

Elemento de configuración

- Datos de Prueba
- Código fuente
- Casos de Uso
- Plan de proyecto
- ...

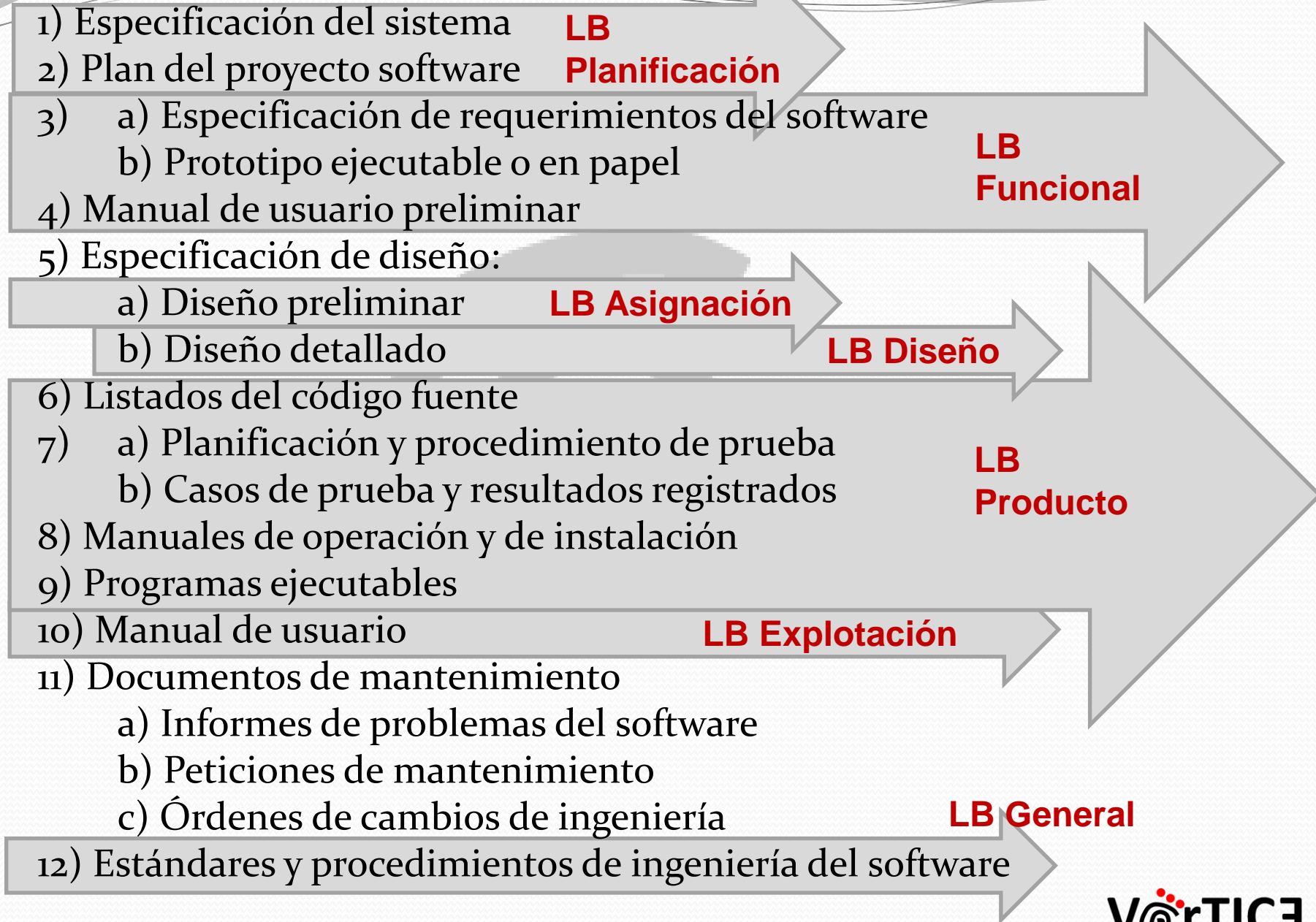
Línea Base

- Documento ERS
- Código fuente
- Plan de Proyecto
-

Ejemplos de EC y LB en un proyecto

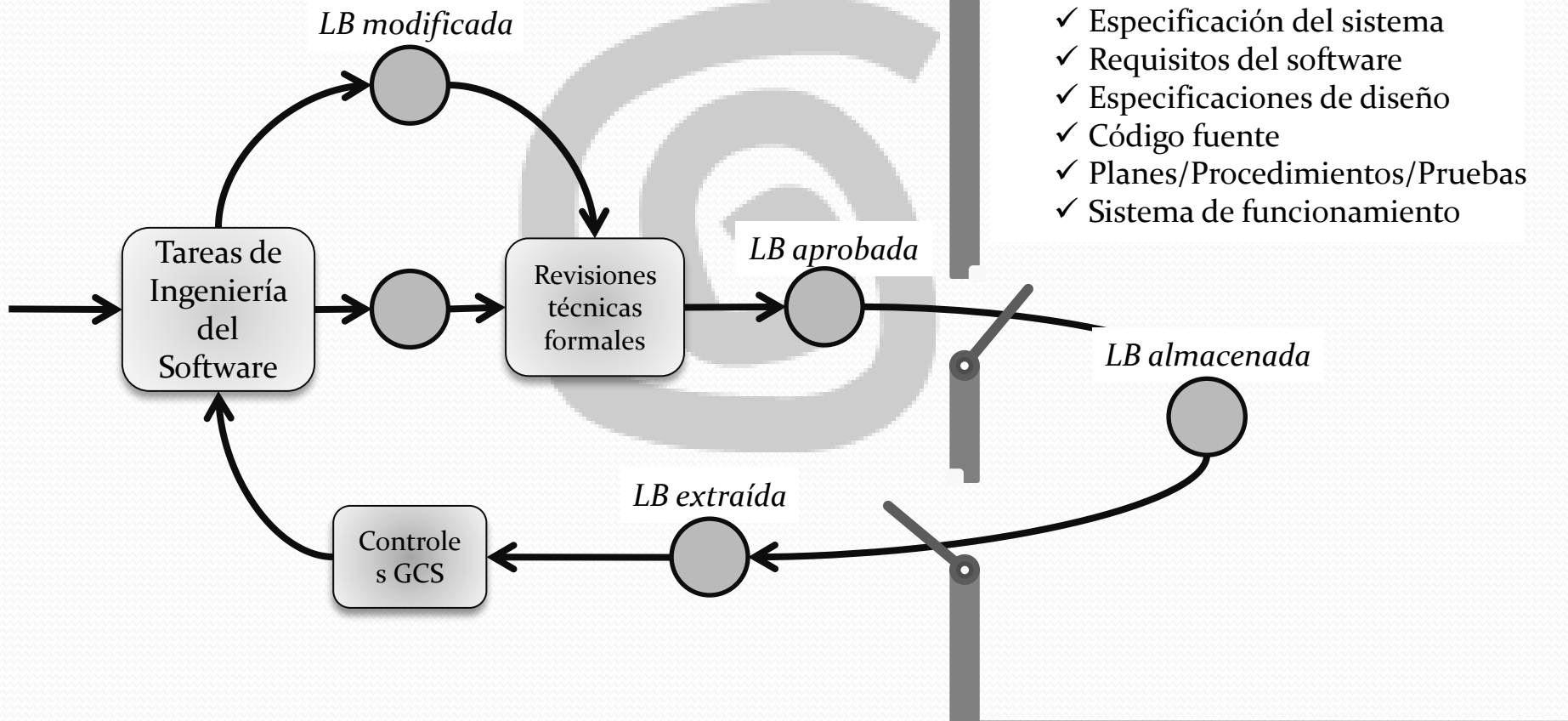
Software de un proyecto	EC	LB
Diagrama de Gantt del equipo	SI	?
Plan de proyecto	SI	?
Casos de Uso	SI	?
Especificación Requisitos	SI	?
Diseños	SI	?
Programas	SI	?
Datos de prueba	SI	?
Minutas de las reuniones de grupo	NO	?
Bosquejo del plan de proyecto	NO	?
Documentos técnicos de trabajo internos	NO	?

EC de un proyecto



Procedimiento de modificación de una LB

- **Línea base (LB). Idea lógica**



Conceptos básicos

GCS

- *Disciplina que identifica la configuración de un sistema en puntos discretos del tiempo, con el objetivo de controlar sistemáticamente los cambios de esa configuración y mantener su calidad y **trazabilidad** a través del ciclo de vida del sistema.*

Traza

- Relación existente entre dos items de configuración (e.j. un requisito y las clases que lo implementan, una clase y sus casos de prueba).

Trazabilidad software

- Creación y gestión de trazas entre artefactos software sujetos a evolución (ej. ligar requisitos con artefactos de diseño y código mas casos de prueba).

Conceptos básicos

Matriz de trazabilidad

Requisitos Clases	RF 001	RF 002	RF003	RF 078
University	X			X	
Professor		X	X		
Department	X				X
Signature		X			X
Degree		X		X	X
Category			X		

Actividades de la GCS

1. **Actividades** de la GCS
 1. Identificación de la configuración
 2. Control de la configuración
 3. Contabilidad del estado de la configuración
 4. Auditoría de la configuración

Actividades de la GCS (I)

1. **Identificación de la configuración**

- Actividades para identificar, nombrar y describir las características del código, de las especificaciones, del diseño y de los elementos de datos a controlar en el proyecto.

Identificación
de los EC y las LB

- Registrar los elementos a controlar
- Mantenimiento de las listas de elementos y líneas base

Nombrado de los EC

- Asignación de identificadores únicos para elementos y versiones

Obtención de los EC

- Identificación de bibliotecas de almacén de documentación de GCS
- Descripción de los procedimientos de almacenaje y recuperación de los elementos controlados

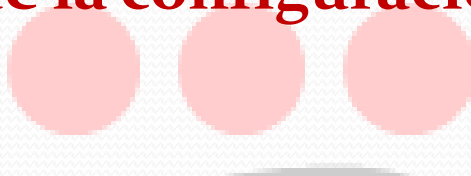
Actividades de la GCS (I)

1. Identificación de la configuración – Ej. de nombrado

Identificador único		XXX-YYY-Z-RL-NNN
XXX		Identificador de la empresa sw
YYY		Identificador del proyecto a desarrollar
Z	Identificador del tipo siguiente:	
	P	Plan
	R	Especificación de Requisitos
	D	Diseño
	S	Listado fuente
	T	Pruebas
	U	Manual de usuario
	I	Guía de instalación
	M	Mantenimiento
RL		Nivel de revisión
NNN		Código de atributo (pe. Fecha) definido por el desarrollador para reflejar cierta info importante del EC

Actividades de la GCS (I)

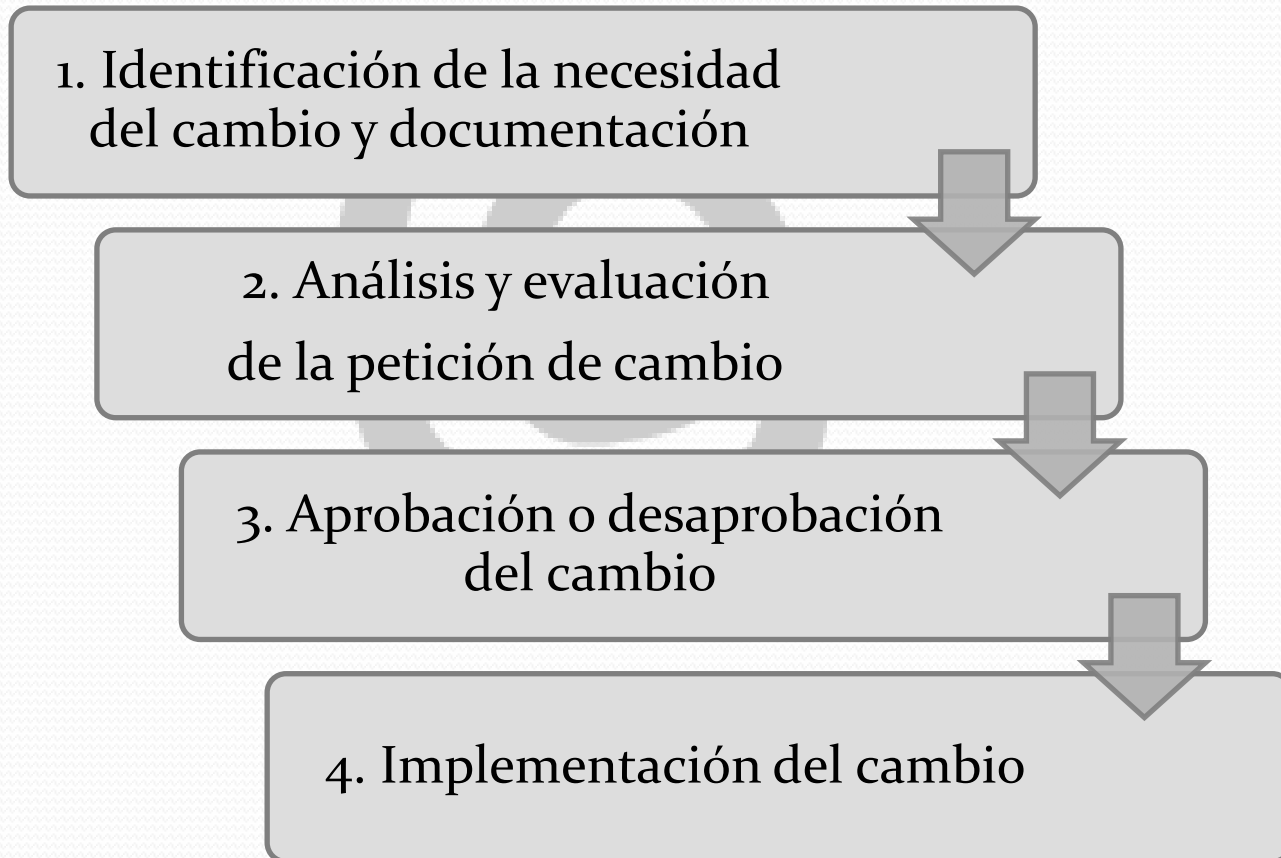
1. Identificación de la configuración – Ejemplo



Identificador único	XXX-YYY-Z-RL-NNNN
EMT-GRA-P- 00- 0311	Este es el P lan del proyecto Gestión de Rutas Alternativas (GRA) de la Empresa Municipal de Transportes (EMT). Es el documento origina (00). Puesto bajo control de cambios en Marzo de 2011 (0311).
EMT-GRA-P- 01- 0511	Esta es la revisión 1 al plan. Puesta bajo control de cambios en Mayo de 2011
EMT-PRb-R-05-01-12	Esta es la revisión 5 de la Especificación de Requerimientos para el proyecto Planificador de Rutas Mobile (PRb) de EMT. Puesto bajo control de cambios en enero de 2012.

Actividades de la GCS (II)

2. Control de la configuración



Actividades de la GCS (II)

2. Control de la configuración

- **1. Identificación de la necesidad del cambio y documentación**

Especificación de los procedimientos del control de cambios

Registrar la información:

- Nombre y versión de los ECs.
- Nombre y organización del autor de la solicitud.
- Fecha de la petición.
- Indicación de la urgencia.
- Necesidad del cambio.
- Descripción del cambio.

Actividades de la GCS (II)

2. Control de la configuración

- **2. Análisis y evaluación de la petición de cambio**

Especifica el análisis a realizar para evaluar el impacto del cambio y los procedimientos para revisar el análisis de los resultados.

Se deberá evaluar el impacto en:

- Entregables
- Recursos del proyectos

Actividades de la GCS (II)

2. Control de la configuración

- **3. Aprobación o desaprobación de cambio**

Aprobación o desaprobación de los cambios.

Descripción de los responsables de aceptar/rechazar el cambio

- Comités de Control de Cambio (CCC).
- Pueden existir varios CCC y de diferentes niveles.

Actividades de la GCS (II)

2. Control de la configuración

• 4. Implementación de los cambios

Actividades para verificar e implementar los cambios

Información
necesaria:

- Petición de cambio asociada
- Nombres y versiones de los ECs afectados
- Fecha de liberación
- Identificador de la nueva versión

Actividades de la GCS (II)

2. Control de la configuración

- **4. Implementación de los cambios**

Actividades para verificar e implementar los cambios

Información
necesaria:

- Petición de cambio asociada
- Nombres y versiones de los ECs afectados
- Fecha de liberación
- Identificador de la nueva versión

Actividades de la GCS (III)

3. Contabilidad del estado de la configuración

Define e implementa los procedimientos

- Para poder ofrecer una vista del proceso (visibilidad)
- Para poder registrar la evolución del producto (**trazabilidad**)

Mecanismos de determinación

- **Qué** ha ocurrido en el proceso de desarrollo.
- **Cuándo.**

Beneficio de llevar una contabilidad del estado de la configuración

- **Ahorro de tiempo**
- **Ahorro de dinero** al no repetir cosas previamente hechas.

Actividades de la GCS (III)

3. Contabilidad del estado de la configuración (cont.)

Permiten dar a conocer al equipo de desarrollo

- ¿Qué pasó en el proyecto?
- ¿Quién lo hizo?
- ¿Cuándo pasó?
- ¿Qué más se vio afectado?

Realización

- Cuando se crea o actualiza un EC
- Cuando se emite una “orden de cambio”
- Cada vez que se realiza una actividad de auditoría

Actividades de la GCS (IV)

4. Auditorías y revisiones de la configuración

- **Definición:** Medio por el cual una organización asegura que los desarrolladores han hecho su trabajo de forma que se satisfacen todas las obligaciones externas
- **Objetivo:** Asegurarse de que un cambio ha sido implementado correctamente.
- **Actividad costosa en tiempo y recursos**
 - Dificultad técnica
 - Experiencia de los auditores (igual o superior a los desarrolladores)
 - Imprescindible si se desea estar “razonablemente seguro” de la calidad del producto
- **Características de la auditorías de configuración:**
 - Garantiza que los elementos auditados están completos y siguen el plan de GCS.
 - Garantizan que la LB corresponde con la descripción de sus elementos.

Actividades de la GCS (IV)

4. Auditorías y revisiones de la configuración

- ¿Cómo puedo garantizar que un cambio ha sido implementado correctamente?



- Realizada por el Grupo de Calidad (*Comité de Control de la Calidad*).

Actividades de la GCS (IV)

4. Auditorías y revisiones de la configuración

- Factores que tiene en cuenta/analizan:
 - ¿Se han seguido las pautas descritas en la “Petición de Cambio”?
 - ¿Se ha informado de los cambios?
 - ¿Se han actualizado los EC relacionados?
 - ¿Se ha seguido los procedimientos del Plan de Gestión de la Configuración?
 - ¿Es correcto (técnicamente) el cambio? → ¿Revisión Técnica Formal?
 - ¿Se han actualizado correctamente todos los ECS afectados?
 - ¿Se han aplicado correctamente los estándares de Ing. SW?

Documento del Plan de GCS (I)

- Plan de gestión de configuración software

Plan de GCS
IEEE Std. 828-2005

≠

Plan de Proyecto
IEEE Std. 1058.1-1987

Secciones del Documento IEEE Std. 828-2005

Orden	Descripción	Detalles
1	Introducción	-
2	Gestión de la GCS	¿Quién?
3	Actividades de la GCS	¿Qué?
4	Calendario de la GCS	¿Cuándo?
5	Recursos de la GCS	¿Cómo?
6	Mantenimiento del plan de la GCS	-

Documento del Plan de GCS (Sección I)

IEEE Std. 828-2005

- **Sección I. Introducción.**

- *Objetivo*: visión general simplificada
- Elementos:
 - *Propósito*: razón de ser y audiencia. Sistema al que se aplicará (breve).
 - *Alcance*:
 - Descripción del Proyecto Software
 - Identificación de los EC
 - Software a incluir dentro del plan (ej. Software de pruebas)
 - Limitaciones y suposiciones de impacto (coste, calendario, capacidad de realizar el GCS)
 - Intereses del Plan: qué incluye y qué no
 - *Definiciones*: basadas en definiciones estándar (Punto de control, liberación, línea base, etc.)
 - *Referencias*: políticas, directivas, procedimientos, estándares, terminología, etc. Lista los documentos citados en cualquier parte del plan.

- **Sección II. Gestión de la GCS**

- *Objetivo*: Asignación de responsabilidades y autoridades para las actividades de GCS
- Elementos:
 - *Organización*: unidades organizativas (técnicas y de gestión), roles y relaciones entre las unidades
 - *Responsabilidades* de la GCS: asignación de actividades de GCS a las unidades organizativas
 - *Políticas*, directivas y procedimientos aplicables: impacto y uso

Documento del Plan de GCS (Sección III)

IEEE Std. 828-2005

- Sección III. Actividades de GCS
 - *Objetivo*: identificar las funciones y tareas (tanto técnicas como de gestión) requeridas para gestionar la configuración del sistema.
 - Partes:
 - **Descripción de las tareas de GCS**:
 - Identificación
 - Control de la configuración (cambios y versiones)
 - Contabilidad del estado (informes)
 - Auditorías y revisiones
 - **Control de la interfaz**: coordinación entre los ECS y los cambios en los elementos externos (HW, SW de soporte, etc)
 - Interfaz software: acuerdos compartidos entre el programa y otras entidades software
 - Interfaz hardware: acuerdos compartidos entre el programa y las características de cualquier hw. del entorno
 - **Control del “subcontratista/vendedor”**: gestión del software adquirido (tanto terminado como en producción)

Documento del Plan de GCS (Sección IV, V, VI)

IEEE Std. 828-2005

- Sección IV. Calendarios de GCS
 - *Objetivo*: establecer la secuencia y coordinación para las actividades de GCS
- Sección V. Recursos de GCS
 - *Objetivo* : identificar las herramientas software, técnicas, equipamiento, personal y entrenamiento necesario para las tareas de GCS
- Sección VI. Mantenimiento del plan de GCS
 - *Objetivo* : identificar las actividades y responsabilidades necesarias para asegurar la planificación continua de la GCS durante el ciclo de vida del proyecto

Control de cambios

- Generar un mecanismo para llevar el control de los cambios
 - Protocolos de actuación para personas
 - Herramientas de automatización de cambios
- Aplicación de políticas de gestión de cambios informales salvo en el proceso de conversión de EC a Línea Base (crítico)
- Procesos a controlar
 - Baja del objeto en la biblioteca
 - Alta del objeto en la biblioteca
 - Aplicación de la política de versiones sobre los objetos → Control de versiones
- Elementos a definir:
 - Control de acceso al repositorio (seguridad y permisos) → “Autoridad de Control de Cambios”
 - Control de sincronización (conurrencia de acceso al repositorio)

Control de cambios

- Tipos de control de los cambios
 - Control **informal** (o individual), antes de aprobarse un nuevo elemento
 - Control de **gestión** (u organizado), conduce a la aprobación de un nuevo elemento.
 - Control **formal**, se realiza durante el mantenimiento.

Control de cambios

- Tipos de control de los cambios (I)

- Control informal (o individual), antes de aprobarse un nuevo elemento:

El técnico responsable cambia la documentación como se requiere.

Aunque se mantiene un registro informal de revisiones, no se ponen generalmente en el documento.

El control individual se aplica durante las etapas más importantes del desarrollo del documento y se caracteriza por los cambios frecuentes.

Control de cambios

- Tipos de control de los cambios (II)

- Control de Gestión (u organizado), conduce a la aprobación de un nuevo elemento.

Implica un procedimiento de revisión y aprobación para cada cambio propuesto en la configuración.

Este tipo de control ocurre durante el proceso de desarrollo pero es usado después de que haya sido aprobado un elemento de la configuración software.

Este nivel de control de cambios se caracteriza por tener menos cambios que el control individual.

Cada cambio es registrado normalmente y es visible para la gestión.

Control de cambios

- Tipos de control de los cambios (III)

- Control de cambios formal

Ocurre durante la fase de mantenimiento del ciclo de vida software .

Es decir, que el producto ya está implantado.

El impacto de cada tarea de mantenimiento se evalúa por un Comité de Control de Cambios (CCC).

Dicho CCC, aprueba las modificaciones de la configuración software.

Control de cambios

El Comité de Control de Cambios está Formado por los miembros de las organizaciones de usuarios/solicitantes de cambios y de desarrolladores.

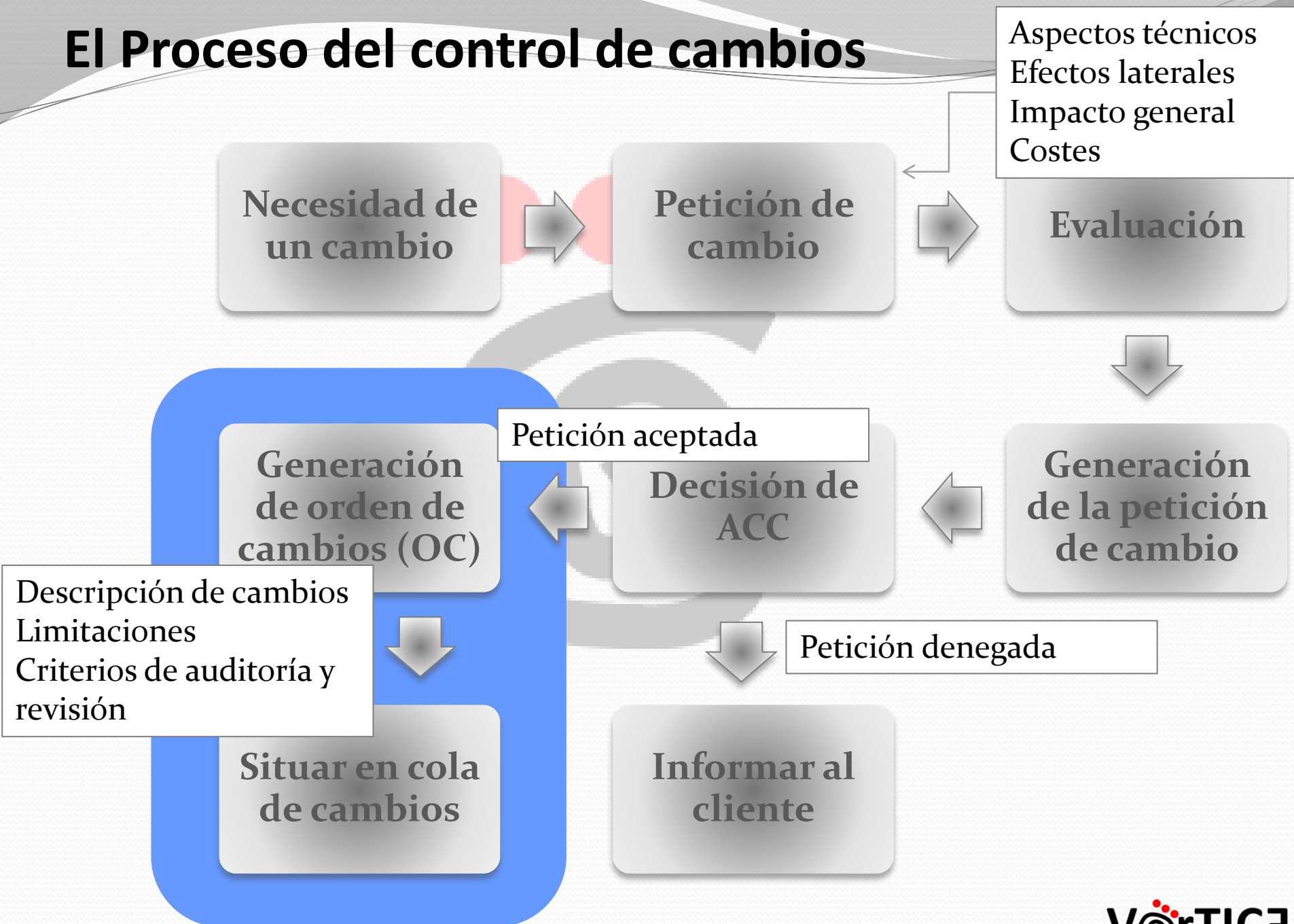
Para pequeños proyectos, el CCC puede estar formado por uno de los representantes de los usuarios, solicitantes de cambios y desarrolladores.

Para grandes proyectos, el CCC puede estar organizado en una jerarquía que trate los problemas del sistema, del hardware y del software por separado.

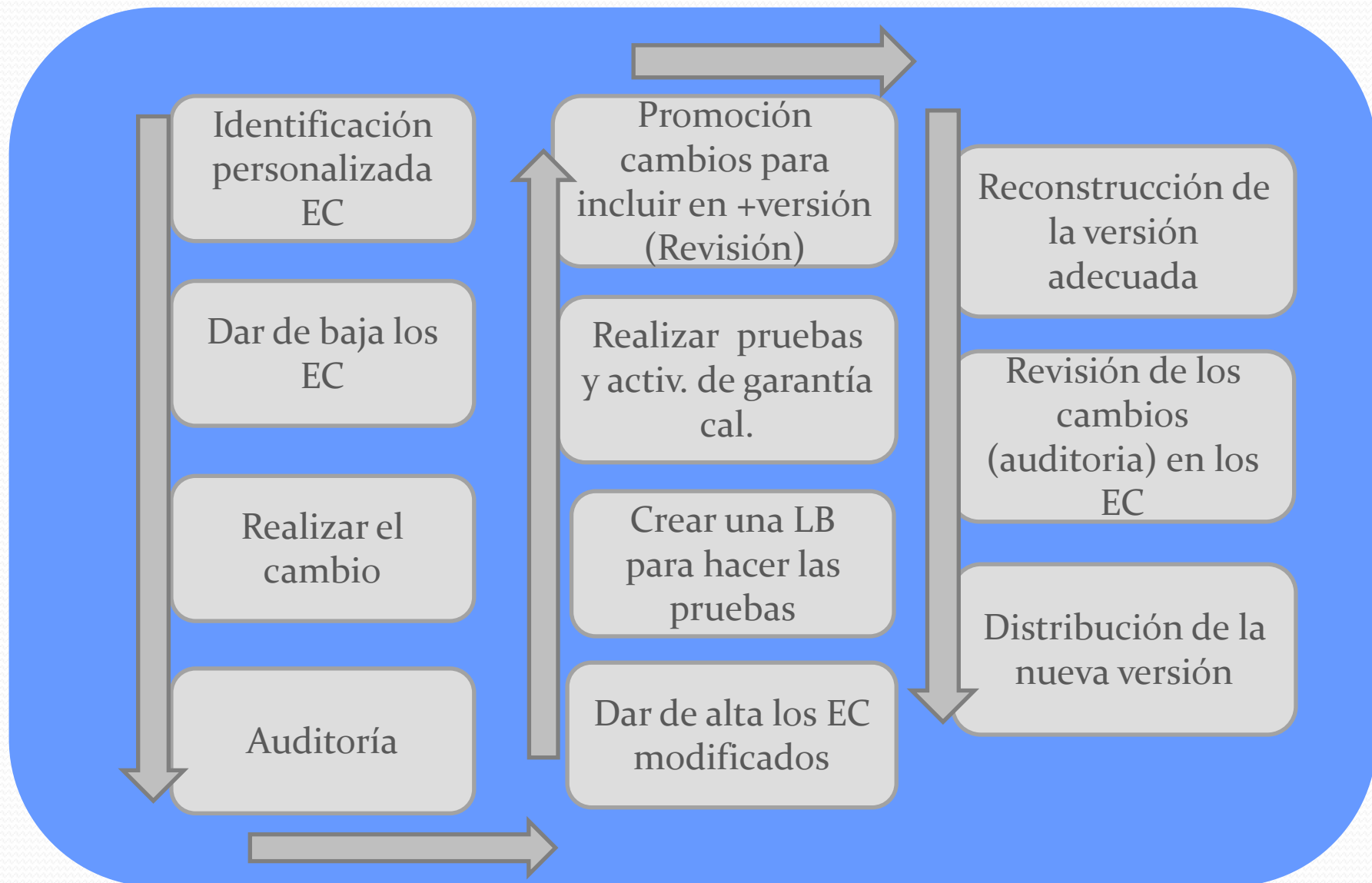
El CCC puede llegar a formar parte del desarrollo del proyecto software y hacer las siguientes tareas:

1. Analizar el impacto de cambios "revolucionarios" en el sistema, usando para asesorarse, las disciplinas técnicas que se requieran.
2. Categorizar y priorizar los cambios conforme son pedidos y aprobados.
3. Intervenir en los conflictos entre disciplinas y organizaciones que surgen para ser cambiados.
4. Garantizar que las propiedades de mantenimiento, de registro y contabilidad se cumplan.

El Proceso del control de cambios



El Proceso del control de cambios



Bibliografía

- Sommerville, Ian (2005). *Ingeniería del Software*. Ed. Pearson – Addison Wesley, 7ª edición.
- Pressman, Roger S. (2002). *Ingeniería del Software: Un enfoque práctico*. Ed. McGraw Hill. 5ª edición.
- IEEE Std 610.12-1990. IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology
- IEEE Std 828-2005. IEEE Standard for Software Configuration Management Plans.
- IEEE Std 1058.1-1987. IEEE Standard for Software Project Management Plans
- Historia del control de versiones:
<https://www.plasticscm.com/version-control-history.html>