



Unidad 3: Gestión del alcance del Proyecto.

Cátedra: Administración de Proyectos de Software

Docentes: Ing. Carlos Giorgetti – Ing. Viviana Santucci – Ing. Milagros Schneider

Ingeniería en Informática

Facultad de Ingeniería en Ciencias Hídricas

Universidad Nacional del Litoral



Contenido

- Proceso 1: Recopilar Requisitos
- Proceso 2: Definir el Alcance
- Proceso 3: Crear la EDT
- Proceso 4: Verificar el Alcance
- Proceso 5: Controlar el Alcance




Gestión del Alcance: Introducción

- El objetivo principal de la Gestión del Alcance del Proyecto es definir y controlar **qué se incluye** y **qué no se incluye** en el proyecto.
- El término alcance puede referirse a:
 - **Alcance del producto:** Las características y funciones que definen un producto, servicio o resultado.
 - **Alcance del proyecto:** El trabajo que debe realizarse para entregar un producto, servicio o resultado con las características y funciones especificadas.
- La Declaración del Alcance del Proyecto detallada y aprobada, y su EDT asociada junto con el diccionario de la EDT, constituyen la línea base del alcance del proyecto.



Gestión del Alcance: Introducción

- 
- El grado de cumplimiento del *alcance del proyecto* se mide con relación al *plan para la dirección del proyecto*.
 - El grado de cumplimiento del *producto* se mide con relación con los *requisitos del producto*.



Recopilar Requisitos

- *“Es el proceso que consiste en definir y documentar las necesidades de los interesados a fin de cumplir con los objetivos del proyecto.”*
- Los requisitos incluyen las necesidades, deseos y expectativas cuantificadas y documentadas del patrocinador, del cliente y de otros interesados.
- Deben recabarse, analizarse y registrarse con un nivel de detalle suficiente, que permita medirlos una vez que se inicia el proyecto. Recopilar Requisitos significa definir y gestionar las expectativas del cliente.
- Los requisitos constituyen la base de la EDT. La planificación del costo, del cronograma y de la calidad se efectúa en función de ellos.

Recopilar Requisitos

Entradas

- .1 Acta de constitución del proyecto
- .2 Plan para la dirección del proyecto
 - Plan para la gestión del alcance
 - Plan de gestión de los requisitos
 - Plan de involucramiento de los interesados
- .3 Documentos del proyecto
 - Registro de supuestos
 - Registro de lecciones aprendidas
 - Registro de interesados
- .4 Documentos de negocio del proyecto
 - Caso de negocio
- .5 Acuerdos
- .6 Factores ambientales de la empresa
- .7 Activos de los procesos de la organización

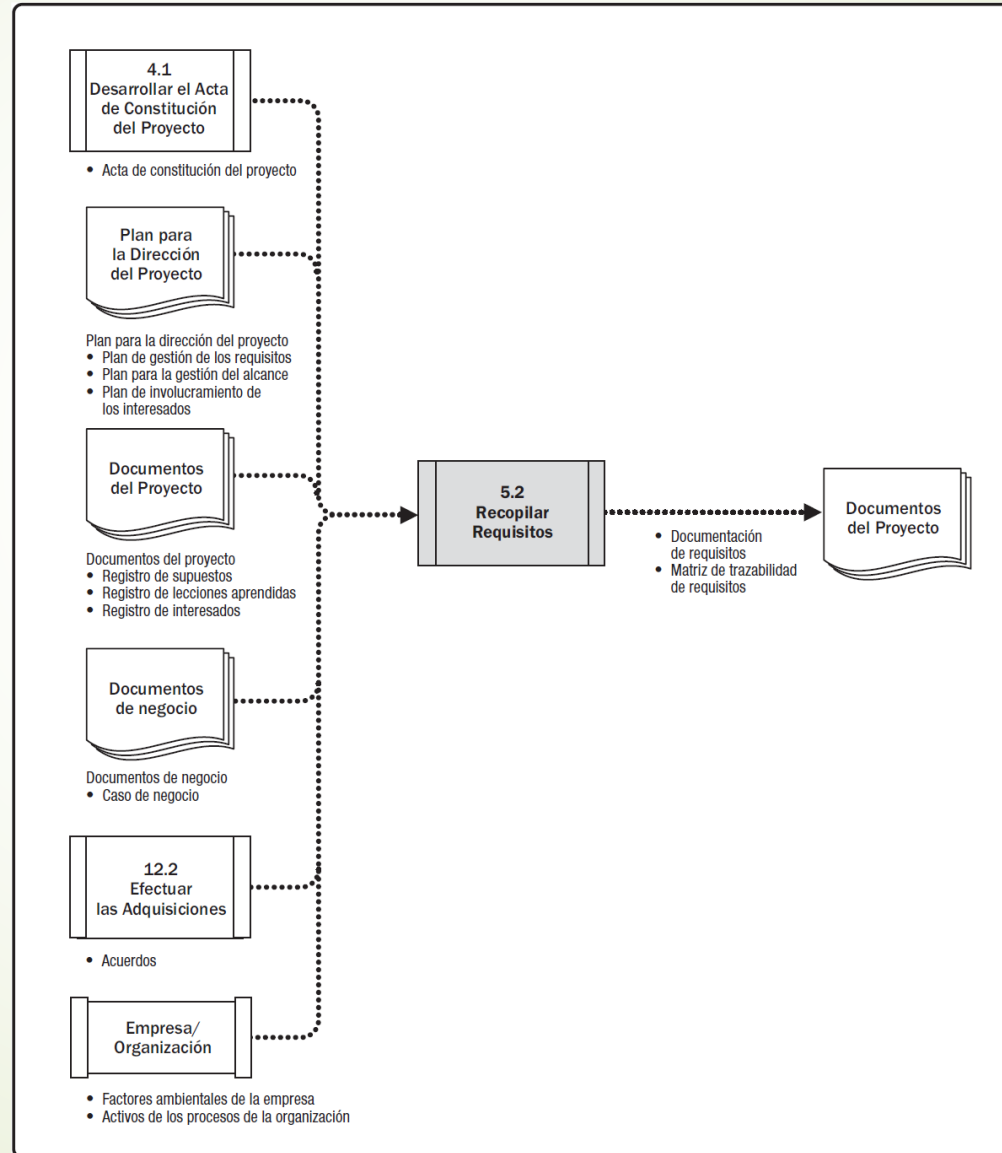
Herramientas y Técnicas

- .1 Juicio de expertos
- .2 Recopilación de datos
 - Tormenta de ideas
 - Entrevistas
 - Grupos focales
 - Cuestionarios y encuestas
 - Estudios comparativos
- .3 Análisis de datos
 - Análisis de documentos
- .4 Toma de decisiones
 - Votación
 - Análisis de decisiones con múltiples criterios
- .5 Representación de datos
 - Diagramas de afinidad
 - Mapeo mental
- .6 Habilidades interpersonales y de equipo
 - Técnicas de grupo nominal
 - Observación/conversación
 - Facilitación
- .7 Diagramas de contexto
- .8 Prototipos

Salidas

- .1 Documentación de requisitos
- .2 Matriz de trazabilidad de requisitos

Recopilar Requisitos: Flujo de datos





Recopilar Requisitos: Entradas

- **Acta de Constitución del Proyecto:** se usa para proporcionar los requisitos de alto nivel del proyecto, así como una descripción de alto nivel del producto, de modo que puedan establecerse sus requisitos detallados.
- **Plan Para la dirección del Proyecto:** los componentes incluyen, entre otros:
 - **Plan para la gestión del alcance del proyecto.** contiene información sobre como se definirá y se desarrollará el alcance del proyecto.
 - **Plan de gestión de los requisitos.** Tiene información sobre como se recolectarán, analizarán y documentarán los requisitos del proyecto.
 - **Plan de involucramiento de los interesados.** Se utiliza para comprender los requisitos de comunicación y el nivel de compromiso de los interesados a fin de evaluar y adaptarse al nivel de participación de los interesados en las actividades relacionadas con los requisitos.



Recopilar Requisitos: Entradas

- **Documentos del Proyecto.** Los ejemplos de documentos del proyecto que pueden ser considerados como entradas para este proceso incluyen, entre otros:
 - **Registro de Supuestos.** Identifica supuestos sobre el producto, el proyecto, el entorno, los interesados, y otros factores que pueden influir en los requisitos.
 - **Registro de lecciones aprendidas.** Se utiliza para proporcionar información sobre las técnicas efectivas de recolección de requisitos, sobre todo para los proyectos que estén utilizando una metodología de desarrollo de productos iterativa o adaptativa.
 - **Registro de Interesados.** Se utiliza para identificar a los interesados capaces de proporcionar información acerca de los requisitos. También captura los requisitos y expectativas que tienen los interesados con relación al proyecto.



Recopilar Requisitos: Entradas

- **Documentos de Negocio:** Un documento de negocio que puede influir en el proceso Recopilar Requisitos es el caso de negocio, que puede describir los criterios necesarios, deseados y opcionales para satisfacer las necesidades del negocio.
- **Acuerdos:** Los acuerdos pueden contener requisitos del proyecto y del producto.
- **Factores Ambientales de la Empresa:** Los factores ambientales de la empresa que pueden influir en el proceso Recopilar Requisitos incluyen, entre otros:
 - Cultura de la organización,
 - Infraestructura,
 - Gestión de personal, y
 - Condiciones del mercado.



Recopilar Requisitos: Entradas

- **Activos de los Procesos de la Organización:** Los activos de los procesos de la organización que pueden influir en el proceso Recopilar Requisitos incluyen, entre otros:
 - Políticas y procedimientos, e
 - Información histórica y repositorio de lecciones aprendidas con información procedente de proyectos anteriores.



Recopilar Requisitos: **T&H**

- Juicio de Expertos: Se debería considerar la pericia de los individuos o grupos que tengan conocimientos especializados o capacitación en los siguientes temas:
 - Análisis de negocios,
 - Recolección de requisitos,
 - Análisis de requisitos,
 - Documentación de requisitos,
 - Requisitos del proyecto en proyectos similares anteriores,
 - Técnicas de Diagramación,
 - Facilitación, y
 - Gestión de conflictos.

Recopilar Requisitos: **T&H**

- **Recopilación de Datos:** Las técnicas que pueden utilizarse para este proceso incluyen entre otras:
 - **Tormenta de ideas.** La tormenta de ideas es una técnica que se utiliza para generar y recopilar múltiples ideas relacionadas con los requisitos del proyecto y del producto.
 - **Entrevistas.** Una entrevista es una manera formal o informal de obtener información de los interesados, a través de un diálogo directo con ellos. Se lleva a cabo habitualmente realizando preguntas, preparadas o espontaneas y registrando las respuestas. Las entrevistas se realizan a menudo de manera individual entre un entrevistador y un entrevistado, pero también pueden implicar a varios entrevistadores y/o entrevistados. Entrevistar a participantes con experiencia en el proyecto, a patrocinadores y otros ejecutivos, así como a expertos en la materia, puede ayudar a identificar y definir las características y funciones esperadas de los entregables del producto. Las entrevistas también son útiles para obtener información confidencial.
 - **Grupos focales.** Los grupos focales reúnen a interesados y expertos en la materia, previamente seleccionados, a fin de conocer sus expectativas y actitudes con respecto a un producto, servicio o resultado propuesto. Un moderador capacitado guía al grupo a través de una discusión interactiva diseñada para ser mas conversacional que una entrevista individual.



Recopilar Requisitos: **T&H**

➤ **Recopilación de Datos:** continuación

- **Cuestionarios y encuestas.** Los cuestionarios y las encuestas son conjuntos de preguntas escritas, diseñadas para recoger información rápidamente de un gran numero de encuestados. Los cuestionarios y/o las encuestas resultan especialmente adecuados en casos de publico variado, cuando se requiere una respuesta rápida, cuando los encuestados están geográficamente dispersos y cuando podría ser conveniente realizar análisis estadísticos.
- **Estudios Comparativos.** Los estudios comparativos implican cotejar los productos, procesos y practicas reales o planificados, con los de aquellas organizaciones comparables a fin de identificar las mejores practicas, generar ideas de mejora y proporcionar una base para medir el desempeño. Las organizaciones que se comparan en el transcurso de los estudios comparativos pueden ser internas o externas.

Recopilar Requisitos: **T&H**

- **Análisis de Datos:** Entre las técnicas que pueden utilizarse para este proceso se incluye, entre otras, el análisis de documentos, que consiste en la revisión y evaluación de cualquier información documentada pertinente. En este proceso, el análisis de documentos se utiliza para obtener requisitos mediante el examen de la documentación existente y la identificación de la información relevante para los requisitos. Se puede analizar una amplia variedad de documentos, que podrían ayudar a obtener requisitos relevantes. Los ejemplos de documentos que pueden ser analizados incluyen, entre otros:

- Acuerdos;
- Planes de negocio;
- Proceso de negocio o documentación de la interfaz;
- Repositorios de reglas de negocio;
- Flujos de procesos en curso;
- Literatura de mercadeo;
- Registro de problemas/incidentes;
- Políticas y procedimientos;
- Documentación reguladora, tal como leyes, códigos u ordenanzas, etc.;
- Solicitudes de propuesta; y
- Casos de uso.

Recopilar Requisitos: **T&H**

- **Toma de Decisiones:** Las técnicas que pueden utilizarse incluyen, entre otras:
 - **Votación.** Es una técnica para la toma de decisiones colectiva y un proceso de evaluación que maneja múltiples alternativas, con un resultado esperado en forma de acciones futuras. Estas técnicas se pueden utilizar para generar, clasificar y asignar prioridades a los requisitos del producto. Ejemplos de técnicas de votación incluyen:
 - **Unanimidad.** Todos están de acuerdo en seguir una única línea de acción.
 - **Mayoría.** Se llega con el apoyo de más del 50% de los miembros de un grupo. Es importante que el tamaño del grupo sea un número impar de participantes, sin empate.
 - **Pluralidad.** se llega cuando el conjunto de personas más numeroso del grupo toma la decisión, aun cuando no se alcance la mayoría. Este método se utiliza, por lo general, cuando el número de opciones propuestas es superior a dos.

Recopilar Requisitos: **T&H**

- **Toma de Decisiones:** Las técnicas que pueden utilizarse incluyen, entre otras:
 - **Toma de decisiones autocrática.** Según este método, una persona asume la responsabilidad de tomar la decisión en nombre del grupo.
 - **Análisis de decisiones con múltiples criterios.** Técnica que utiliza una matriz de decisiones para proporcionar un enfoque analítico sistemático para establecer criterios, tales como niveles de riesgo, incertidumbre y valoración, a fin de evaluar y clasificar muchas ideas.
- **Representación de Datos:** Las técnicas que pueden utilizarse incluyen, entre otras:
 - **Diagramas de Afinidad.** Los diagramas de afinidad permiten clasificar en grupos un gran número de ideas para su revisión y análisis.
 - **Mapeo mental.** El mapeo mental consolida las ideas que surgen durante sesiones individuales de tormenta de ideas en un esquema único a fin de reflejar los puntos en común y las diferencias de entendimiento y así generar nuevas ideas.

Recopilar Requisitos: **T&H**

- **Habilidades Interpersonales y de Equipo:** Las habilidades que pueden utilizarse incluyen, entre otras:
- **Técnica de grupo nominal.** La técnica mejora la tormenta de ideas, mediante un proceso de votación que se usa para jerarquizar las ideas más útiles, para realizar una tormenta de ideas adicional o para asignarles prioridades. Es una forma estructurada de tormenta de ideas que consta de cuatro pasos:
 - Al grupo se le plantea una pregunta o problema. Cada persona genera y escribe sus ideas en silencio.
 - El moderador escribe las ideas para que todas queden registradas.
 - Cada idea registrada se debate hasta que todos los miembros del grupo logran una comprensión clara.
 - Los individuos votan en privado para priorizar las ideas, utilizando usualmente una escala del 1 al 5, siendo 1 el más bajo y 5 el más alto. La votación puede realizarse en muchas rondas a fin de reducir el número de ideas y poder centrarse en las mismas. Después de cada ronda, se cuentan los votos y se seleccionan las ideas con mayor puntuación.

Recopilar Requisitos: **T&H**

- **Habilidades Interpersonales y de Equipo:** Continuación...
- **Observación/conversación.** Proporcionan una manera directa de ver a las personas en su ambiente, y el modo en que realizan sus trabajos o tareas y ejecutan los procesos. Son particularmente útiles para procesos detallados, cuando las personas que usan el producto tienen dificultades o se muestran renuentes para articular sus requisitos. Normalmente la realiza un observador externo, que mira a un experto en el negocio mientras este ejecuta un trabajo. También puede hacerla un “observador participante”, que de hecho lleva a cabo un proceso o procedimiento para experimentar como se hace y descubrir requisitos ocultos.
- **Facilitación.** Se utiliza con sesiones enfocadas que reúnen a los interesados clave a fin de definir los requisitos del producto. Los talleres pueden ser utilizados para definir rápidamente los requisitos inter-funcionales y reconciliar las diferencias entre los interesados. Debido a su naturaleza interactiva, las sesiones facilitadas bien dirigidas pueden desarrollar la confianza, fomentar las relaciones y mejorar la comunicación entre los participantes, lo que a su vez puede llevar a un mayor consenso entre los interesados. Además, los incidentes se pueden identificar y resolver antes y mas rápido que en sesiones individuales.

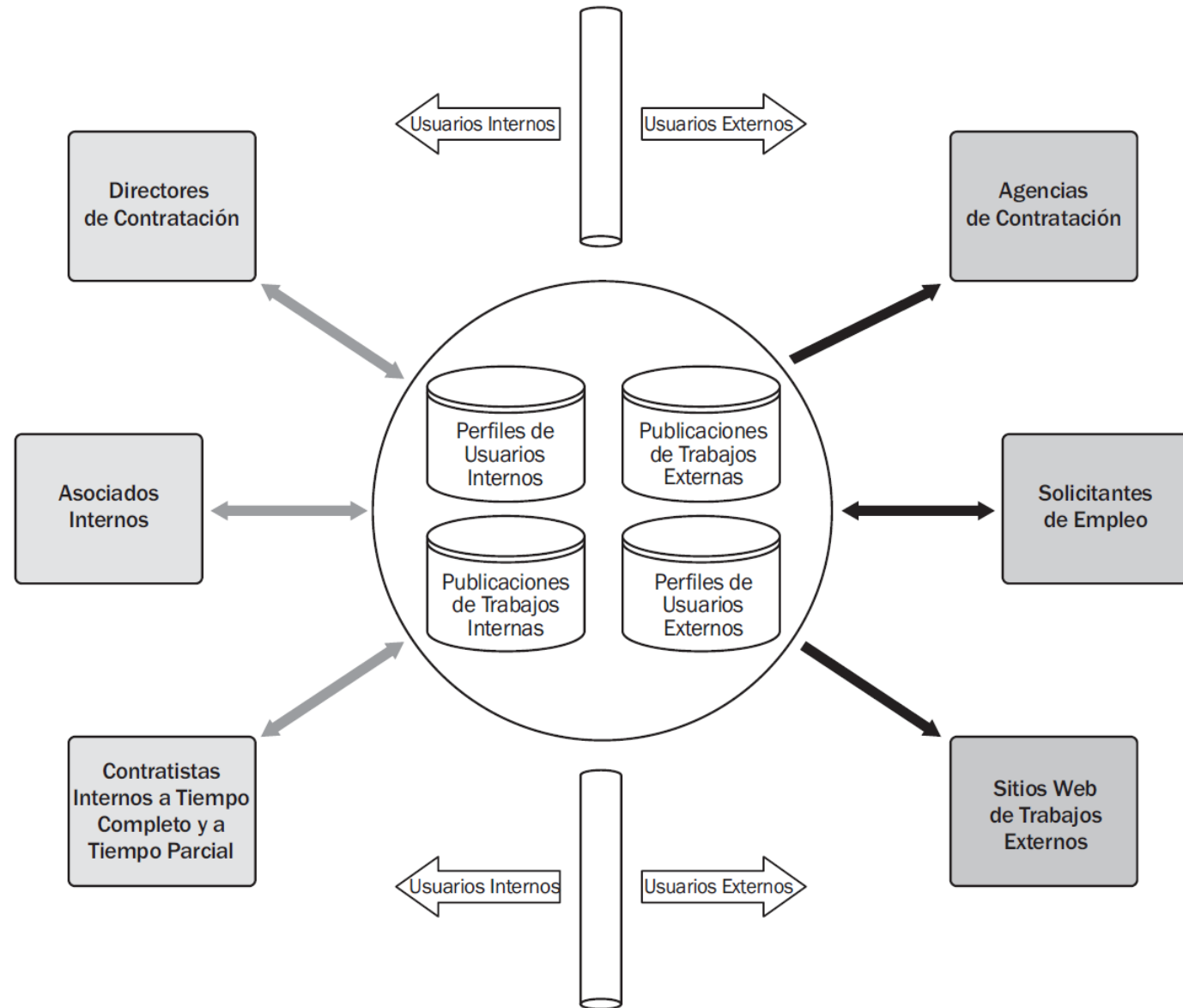
Recopilar Requisitos: **T&H**

- **Facilitación.** Las habilidades de facilitación se utilizan en las situaciones siguientes, entre otras:
- **Desarrollo/diseño conjunto de aplicaciones (JAD).** Las sesiones JAD se utilizan en la industria de desarrollo de software. Estas sesiones dirigidas se enfocan en reunir a expertos en la materia del ámbito del negocio y al equipo de desarrollo, para recopilar requisitos y para mejorar el proceso de desarrollo de software.
- **Despliegue de función de calidad (QFD).** En el sector de fabricación, QFD es otra técnica de facilitación que ayuda a determinar las características críticas para el desarrollo de nuevos productos. El QFD comienza con la recopilación de las necesidades del cliente, lo que también se conoce como la voz del cliente (VOC). Estas necesidades se clasifican y se ordenan por prioridad de manera objetiva, y se establecen objetivos que permitan cumplir con ellas.
- **Historias de usuarios.** Durante los talleres de requisitos, a menudo se desarrollan historias de usuarios, que son breves descripciones textuales de la funcionalidad requerida. Las historias de usuarios describen el rol del interesado que se beneficia con la característica (rol), aquello que el interesado necesita lograr (objetivo) y el beneficio para el interesado (motivación).

Recopilar Requisitos: **T&H**

- **Diagrama de Contexto:** El diagrama de contexto es un ejemplo de un modelo de alcance. Los diagramas de contexto representan visualmente el alcance del producto al mostrar un sistema de negocio (proceso, equipamiento, sistema de información, etc.), y sus interacciones con las personas y con otros sistemas (actores). Los diagramas de contexto muestran las entradas al sistema empresarial, el(los) actor(es) que proporciona(n) la entrada, las salidas del sistema de negocio y el actor o los actores que reciben la salida.

Sistemas de Gestión del Talento de RRHH de la Empresa ABC



LEYENDA



Usuarios Internos



Flujo de Datos Interno



Usuarios Externos



Flujo de Datos Externo

Recopilar Requisitos: T&H

- **Prototipos:** Es un método para obtener una realimentación rápida en relación con los requisitos, mientras proporciona un modelo del producto esperado. Ejemplos de prototipos son los productos a pequeña escala, los modelos generados por computador en 2D y 3D, maquetas o simulaciones.

Los prototipos permiten a los interesados el experimentar con un modelo del producto final en lugar de limitarse a debatir en forma abstracta sobre sus requisitos. Los prototipos sustentan el concepto de elaboración progresiva en ciclos iterativos para la creación de maquetas o modelos, la experimentación por parte del usuario, la generación de retroalimentación y la revisión del prototipo. Una vez que se han efectuado los ciclos de retroalimentación necesarios, los requisitos obtenidos a partir del prototipo están lo suficientemente completos como para pasar a la fase de diseño o construcción.

La creación de guiones gráficos es una técnica de desarrollo de prototipos que muestra una secuencia o navegación a través de una serie de imágenes o ilustraciones. Los guiones gráficos se utilizan en diversidad de proyectos y sectores, tales como el cine, la publicidad, el diseño educativo, en desarrollo ágil y otros proyectos de desarrollo de software. En el desarrollo de software, los guiones gráficos utilizan maquetas para mostrar rutas de navegación a través de páginas web, pantallas u otras interfaces de usuario.

Recopilar Requisitos: **SALIDAS**

- Documentación de Requisitos: describe cómo los requisitos individuales cumplen con las necesidades de negocio del proyecto. Los requisitos pueden comenzar a un alto nivel e ir convirtiéndose gradualmente en requisitos más detallados, conforme se va conociendo más información acerca de ellos. Antes de ser incorporados a la línea base, los requisitos deben ser inequívocos (**medibles y comprobables**), **trazables**, **completos**, **coherentes** y **aceptables** para los interesados clave. El formato del documento de requisitos puede variar desde un documento sencillo en el que se enumeran todos los requisitos clasificados por interesado y por prioridad, hasta formas más elaboradas que contienen un resumen ejecutivo, descripciones detalladas y anexos.
- Normalmente los requisitos se clasifican en diferentes tipos, tales como soluciones de negocio y técnicas, las primeras referidas a las necesidades de los interesados y las segundas al modo en que se implementarían dichas necesidades. Los requisitos pueden agruparse en categorías para permitir un mayor refinamiento y nivel de detalle a medida que se elaboran los requisitos.

Recopilar Requisitos: **SALIDAS**

- **Clasificación de Requisitos.** Las categorías incluyen:
- **Requisitos del negocio.** Describen las necesidades de alto nivel de la organización, problemas u oportunidades de negocio y las razones por las que se ha emprendido un proyecto.
- **Requisitos de los interesados.** Necesidades de un interesado o de un grupo.
- **Requisitos de las soluciones.** Estos describen las prestaciones, funciones y características del producto, servicio o resultado que cumplirán los requisitos de negocio y de los interesados. Los requisitos de las soluciones se agrupan asimismo en requisitos funcionales y no funcionales:
 - *Requisitos funcionales.* Los requisitos funcionales describen los comportamientos del producto. Ejemplos: acciones, procesos, datos e interacciones que el producto debería ejecutar.
 - *Requisitos no funcionales.* Complementan a los funcionales y describen las condiciones ambientales o las cualidades necesarias para que el producto sea eficaz. Ejemplo: confiabilidad, seguridad, desempeño, nivel de servicio, capacidad de soporte, retención/depuración, etc.

Recopilar Requisitos: **SALIDAS**

- **Clasificación de Requisitos.** Las categorías incluyen: continuación
- **Requisitos de transición y preparación.** Estos describen capacidades temporales, tales como la conversión de datos y los requisitos de capacitación, necesarios para pasar del estado actual “como es” al estado futuro deseado.
- **Requisitos del proyecto.** Estos describen las acciones, los procesos u otras condiciones que el proyecto debe cumplir. Entre los ejemplos se incluyen las fechas de los hitos, las obligaciones contractuales, las restricciones, etc.
- **Requisitos de calidad.** Estos recolectan las condiciones o criterios necesarios para validar la finalización exitosa de un entregable del proyecto o el cumplimiento de otros requisitos del proyecto. Entre los ejemplos se incluyen las pruebas, las certificaciones, las validaciones, etc.

Recopilar Requisitos: **SALIDAS**

- **Matriz de Trazabilidad de Requisitos.** Es una cuadrícula que vincula los requisitos del producto desde su origen hasta los entregables que los satisfacen. La implementación de una matriz de trazabilidad de requisitos ayuda a asegurar que cada requisito agrega valor del negocio, al vincularlo con los objetivos del negocio y del proyecto. Proporciona un medio para realizar el seguimiento de los requisitos a lo largo del ciclo de vida del proyecto, lo cual contribuye a asegurar que al final del proyecto se entreguen efectivamente los requisitos aprobados en la documentación de requisitos. Por último, proporciona una estructura para gestionar los cambios relacionados con el alcance del producto. Los requisitos de trazabilidad incluyen:
 - Necesidades, oportunidades, metas y objetivos del negocio;
 - Objetivos del proyecto;
 - Alcance del proyecto y entregables de la EDT/WBS;
 - Diseño del producto;
 - Desarrollo del producto;
 - Estrategia y escenarios de prueba; y
 - Requisitos de alto nivel con respecto a los requisitos mas detallados.

Recopilar Requisitos: **SALIDAS**

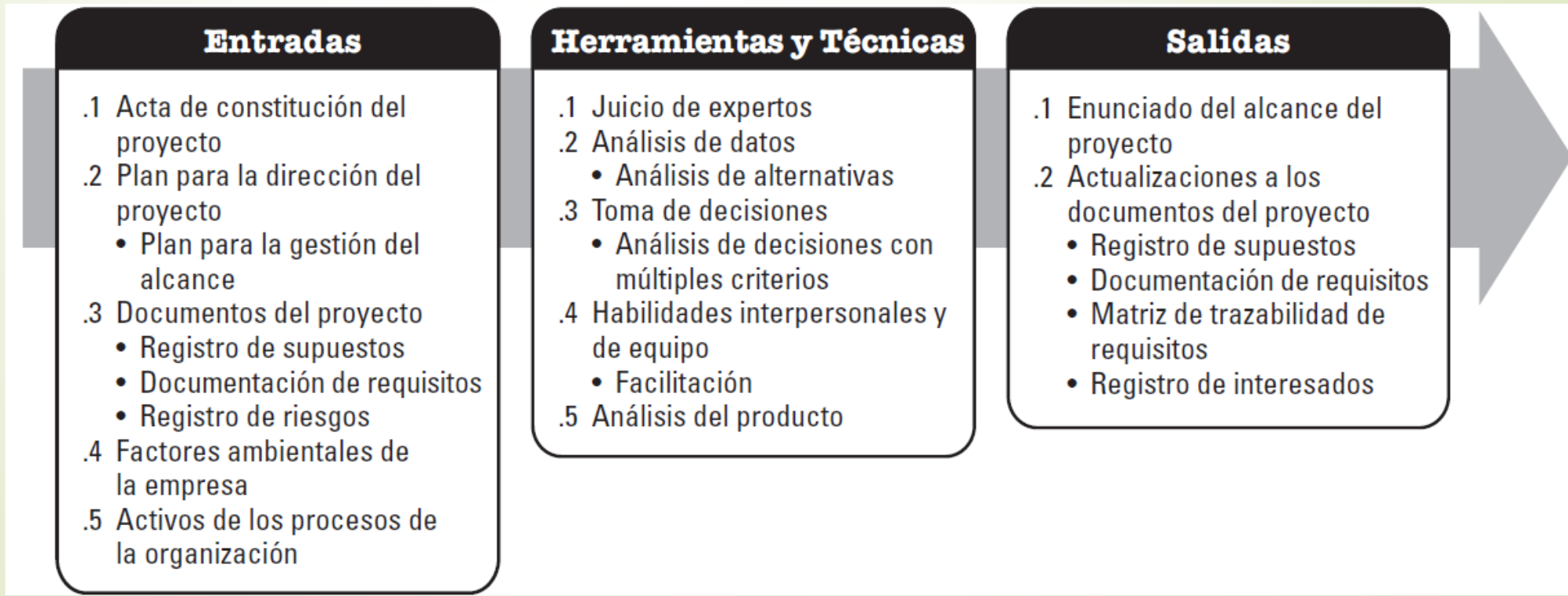
- **Matriz de Trazabilidad de Requisitos.**
- En la matriz se pueden registrar los **atributos** asociados con cada requisito. Los atributos pueden incluir: un identificador único, una descripción textual del requisito, el fundamento de su incorporación, el responsable, la fuente, la prioridad, la versión, el estado actual (tal como vigente, cancelado, aplazado, agregado, aprobado, asignado, completado) y la fecha del estado registrado. Además, para cerciorarse de que el requisito ha sido satisfecho a los interesados, pueden incluirse otros atributos, tales como: estabilidad, complejidad y criterios de aceptación.

Matriz de Trazabilidad de Requisitos

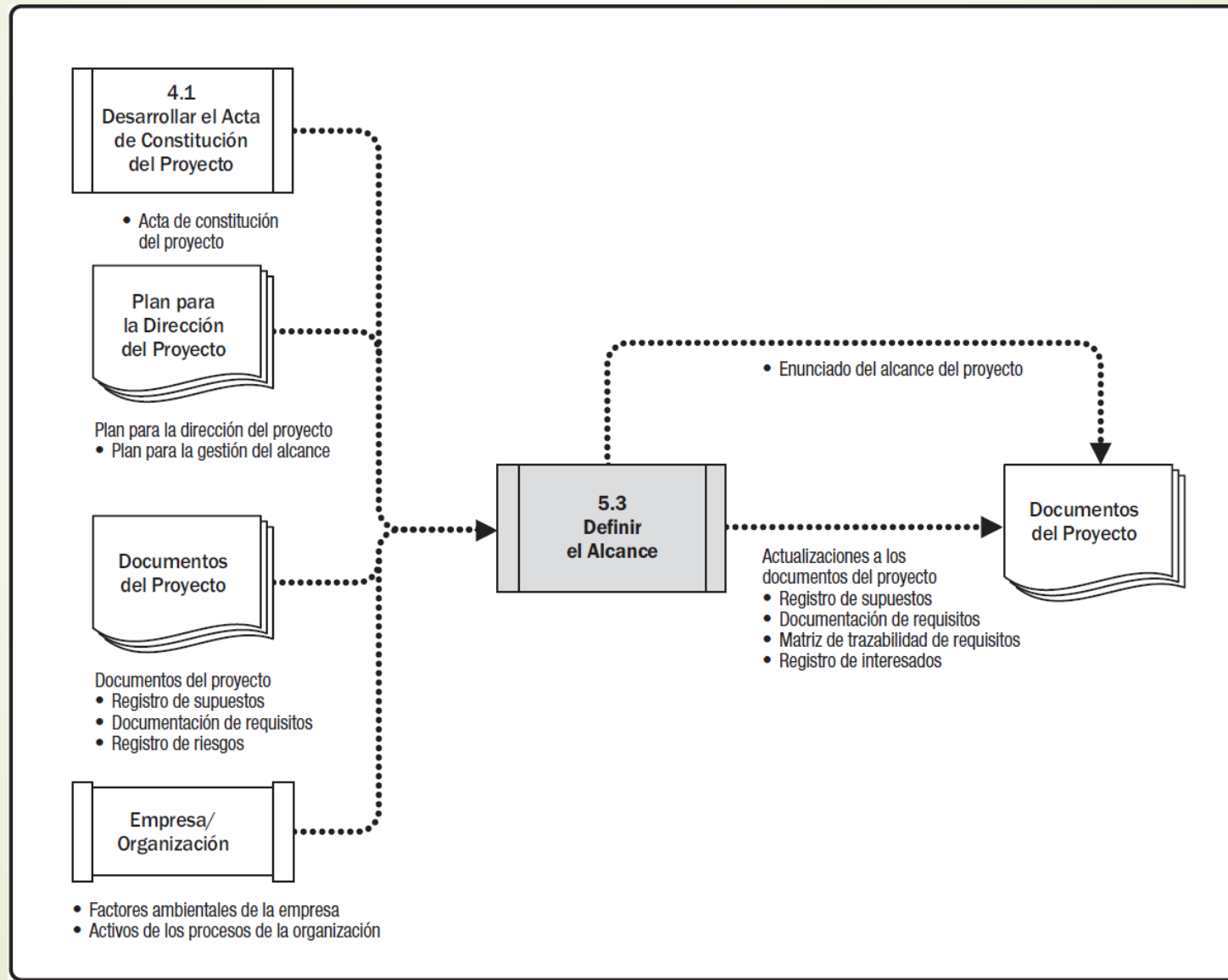
Nombre del Proyecto:								
Centro de Costos:								
Descripción del Proyecto:								
ID	ID de Asociado	Descripción de los Requisitos	Necesidades, Oportunidades, Metas y Objetivos del Negocio	Objetivos del Proyecto	Entregables de la EDT/WBS	Diseño del Producto	Desarrollo del Producto	Casos de Prueba
001	1.0							
	1.1							
	1.2							
	1.2.1							
002	2.0							
	2.1							
	2.1.1							
003	3.0							
	3.1							
	3.2							
004	4.0							
005	5.0							

Definir el Alcance

- *“Es el proceso que consiste en desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto.”*
- Durante el proceso de planificación, el alcance del proyecto se define y se describe de manera más específica conforme se va recabando mayor información acerca del proyecto.



Definir el Alcance: Flujo de datos





Definir el Alcance

- Definir el Alcance selecciona los requisitos definitivos del proyecto a partir de la documentación de requisitos desarrollada durante el proceso Recopilar Requisitos.
- El proceso puede ser iterativo a medida que se van encontrando más requisitos o definiendo las características del producto o los objetivos del proyecto.
- En proyectos de ciclo de vida iterativo, se desarrollará una visión de alto nivel para el proyecto global, pero el alcance detallado se determina para una iteración a la vez y la planificación detallada de la siguiente iteración se va realizando conforme avanza el trabajo en el alcance y los entregables actuales del proyecto.

Definir el Alcance: **ENTRADAS**

- **Acta de Constitución del Proyecto.** Proporciona la descripción de alto nivel del proyecto, las características del producto y los requisitos para aprobación.
- **Plan para la Dirección del Proyecto.** Un componente del plan para la dirección del proyecto incluye, entre otros, el plan para la gestión del alcance del proyecto, que documenta como se definirá, validará y controlará el alcance del proyecto.
- **Documentos del Proyecto.** Los ejemplos de documentos del proyecto que pueden ser considerados como entradas para este proceso incluyen, entre otros:
 - **Registro de supuestos.** Identifica los supuestos y las restricciones sobre el producto, el proyecto, el entorno, los interesados, y otros factores que pueden influir en el alcance del proyecto y del producto.
 - **Documentación de requisitos.** Identifica los requisitos que serán incorporados en el alcance.
 - **Registro de riesgos.** Contiene las estrategias de respuesta que pueden afectar el alcance del proyecto, tales como la reducción o cambio del alcance del proyecto y del producto para evitar o mitigar un riesgo.



Definir el Alcance: **ENTRADAS**

- **Factores Ambientales de la Empresa.** Los factores ambientales que pueden influir en el proceso incluyen, entre otros:
 - Cultura de la organización,
 - Infraestructura,
 - Gestión de personal, y
 - Condiciones del mercado.
- **Activos de los Procesos de la Organización.** Los activos que pueden influir en el proceso Definir el Alcance incluyen, entre otros:
 - Políticas, procedimientos y plantillas para un enunciado del alcance del proyecto;
 - Archivos de proyectos anteriores; y
 - Lecciones aprendidas de fases o proyectos previos.

Definir el Alcance: **H&T**

- **Juicio de Expertos.** Se debería considerar la pericia de los individuos o grupos que tengan conocimientos o experiencia con proyectos similares.
- **Análisis de Datos.** Un ejemplo de una técnica es el análisis de alternativas, que se puede utilizar para evaluar formas de satisfacer las necesidades y los objetivos definidos en el acta de constitución.
- **Toma de Decisiones.** Una técnica que puede utilizarse es el análisis de decisiones con múltiples criterios, que utiliza una matriz de decisión para proporcionar un enfoque analítico sistemático para el establecimiento de criterios, tales como los requisitos, el cronograma, el presupuesto y los recursos, a fin de refinar el alcance del proyecto y del producto para el proyecto.
- **Habilidades Interpersonales y de Equipo.** Una técnica es la facilitación. Se utiliza en talleres y sesiones de trabajo con los interesados clave quienes tienen una variedad de expectativas o campos de especialización. El objetivo es llegar a un entendimiento inter-funcional y común de los entregables del proyecto y los límites del proyecto y del producto.

Definir el Alcance: **H&T**

- **Análisis del Producto.** Se puede utilizar para definir productos y servicios. Incluye hacer preguntas acerca de un producto o servicio y la formación de respuestas para describir el uso, las características y otros aspectos relevantes de lo que va a ser entregado.
- Cada área de aplicación cuenta con uno o varios métodos para traducir las descripciones de alto nivel del producto o del servicio en entregables significativos. Los requisitos son recolectados a un alto nivel y se descomponen al nivel de detalle necesario para diseñar el producto final. Las siguientes son algunas de las técnicas de análisis del producto:
 - Desglose del producto,
 - Análisis de requisitos,
 - Análisis de sistemas,
 - Ingeniería de sistemas,
 - Análisis del valor, e
 - Ingeniería del valor.



Definir el Alcance: **SALIDAS**

- **Enunciado del alcance del proyecto.** El enunciado del alcance del proyecto documenta el alcance en su totalidad, incluyendo el alcance del proyecto y del producto. En el se describen en detalle los entregables del proyecto. También proporciona un entendimiento común del alcance del proyecto entre los interesados en el mismo. Puede contener exclusiones explícitas del alcance, que pueden ayudar a gestionar las expectativas de los interesados. El enunciado incluye:
 - **Descripción del alcance del producto.** Características del producto, servicio o resultado descrito en el acta de constitución del proyecto y en la documentación de requisitos.
 - **Entregables.** Cualquier producto, resultado o capacidad único y verificable para ejecutar un servicio que se debe producir para completar un proceso, una fase o un proyecto. Los entregables también incluyen resultados complementarios, tales como los informes y la documentación de dirección del proyecto.
 - **Criterios de aceptación.** Conjunto de condiciones que deben cumplirse para aceptar los entregables.
 - **Exclusiones del proyecto.** Identifica lo que está excluido del proyecto. Establecer explícitamente lo que está fuera del alcance del proyecto ayuda a gestionar las expectativas de los interesados y puede reducir la corrupción o deslizamiento del alcance.



Definir el Alcance: **SALIDAS**

- **Actualizaciones a los documentos del proyecto:**
 - Registro de supuestos
 - Documentación de requisitos
 - Matriz de trazabilidad de requisitos
 - Registro de interesados




Crear la Estructura de Desglose del Trabajo

- *“Es el proceso que consiste en subdividir los entregables del proyecto y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar.”*
- La estructura de desglose del trabajo (EDT) es una descomposición jerárquica, basada en los entregables del proyecto que debe ejecutar el equipo del proyecto para lograr los objetivos del proyecto y crear los entregables requeridos, con cada nivel descendente de la EDT representando una definición cada vez más detallada del trabajo del proyecto.
- La EDT organiza y define el alcance total del proyecto y representa el trabajo especificado en la declaración del alcance del proyecto aprobada y vigente.



Crear la Estructura de Desglose del Trabajo

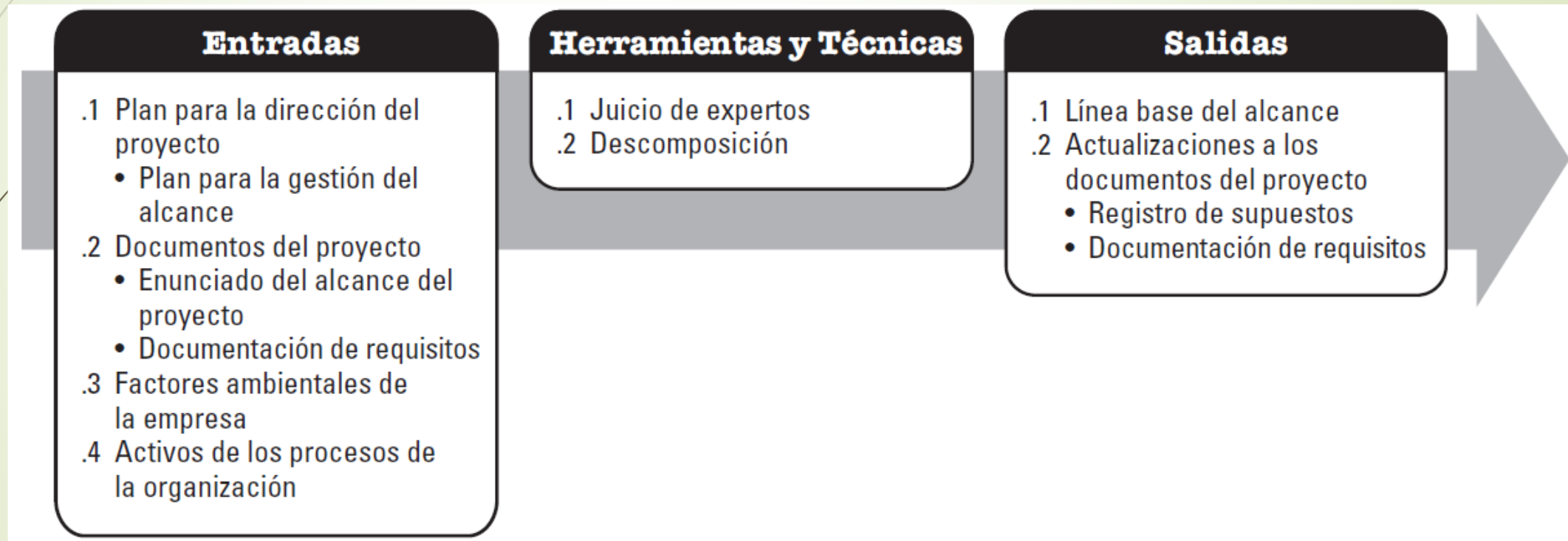
- “El trabajo planificado está contenido en el nivel más bajo de los componentes de la EDT, denominados paquetes de trabajo”.
- Un paquete de trabajo puede ser programado, monitoreado, controlado, y su costo puede ser estimado.
- La EDT comúnmente tiene dos tipos de formatos:
 - Outline (formato indentado)
 - Gráfico (árbol de tareas tipo Gráfico de Organización)
- Utiliza un sistema de numeración decimal, Ej: 3.1.5, 0 (cero) es típicamente el nivel mas alto.
- Muestra las relaciones “contenido en”.
- No muestra necesariamente otras dependencias.
- No muestra duraciones (todavía).



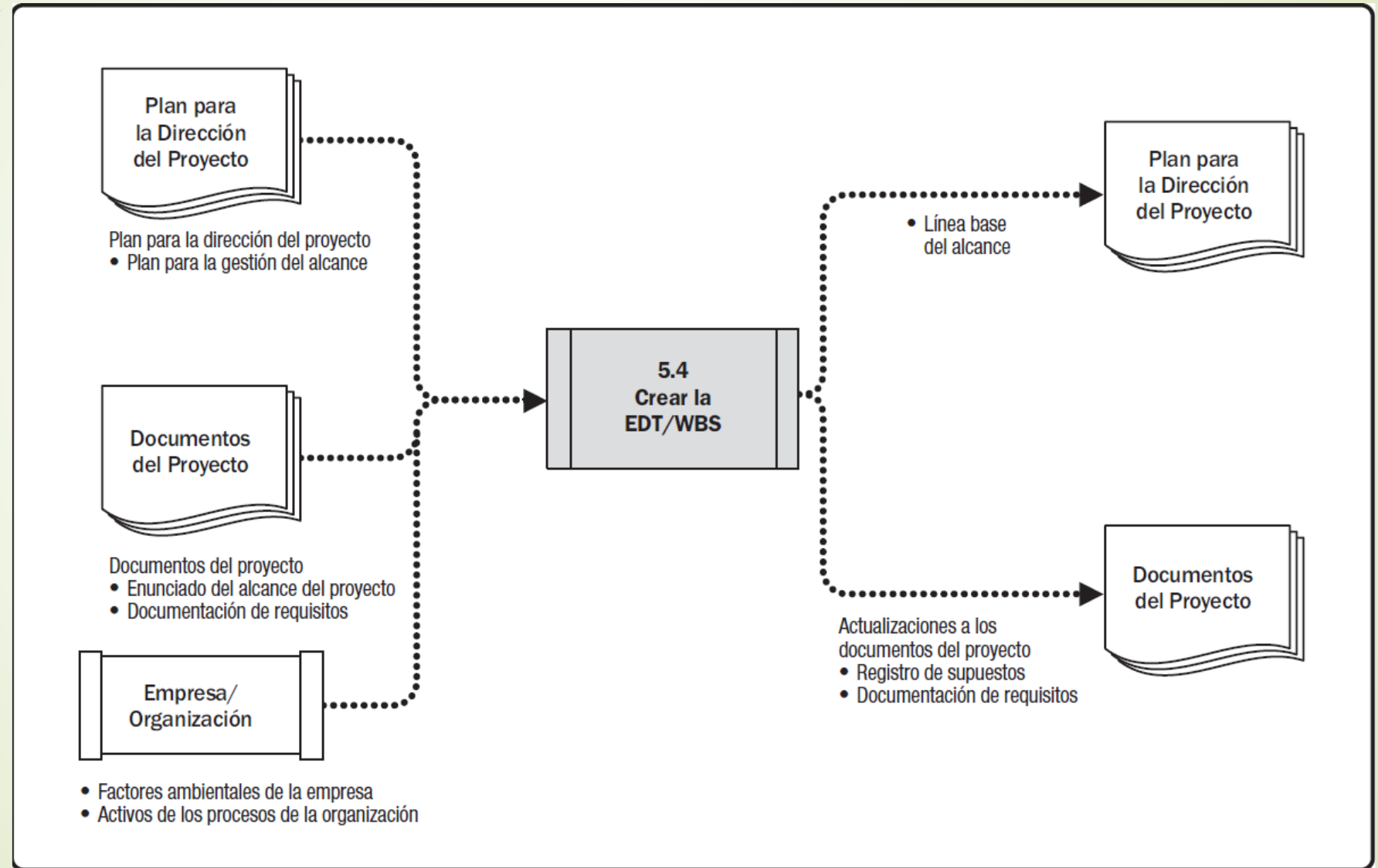
Crear la Estructura de Desglose del Trabajo

- Un paquete de trabajo se puede utilizar para agrupar las actividades donde el trabajo es programado y estimado, seguido y controlado. En el contexto de la EDT/WBS, la palabra **trabajo** se refiere a los productos o entregables del trabajo que son el resultado de la actividad realizada, y no a la actividad en si misma.
- El trabajo planificado esta contenido en el nivel mas bajo de los componentes de la EDT/WBS, denominados paquetes de trabajo.

Crear la EDT



Crear la EDT: Flujo de Datos





Crear la EDT: **ENTRADAS**

- **Plan para la Dirección del Proyecto.** Los componentes incluyen el plan para la gestión del alcance, el cual documenta como será creada la EDT a partir del enunciado del alcance del proyecto.
- **Documentos del Proyecto.** Los documentos que pueden ser considerados como entradas para este proceso incluyen, entre otros:
 - **Enunciado del Alcance del Proyecto.** Describe el trabajo que se realizará y el trabajo excluido.
 - **Documentación de requisitos.** Describen cómo los requisitos individuales cumplen con las necesidades de negocio del proyecto.
- **Factores Ambientales De La Empresa.** Los factores que pueden influir son los estándares EDT específicos de la industria que son relevantes para la naturaleza del proyecto. Estos estándares pueden servir como fuentes de referencia externas para la creación de la EDT.
- **Activos de los Procesos de la Organización.** Políticas, procedimientos y plantillas de la EDT; archivos de proyectos anteriores; y lecciones aprendidas.



Crear la EDT: **H&T**

- **Juicio de Expertos.**
- **Descomposición.** Es una técnica utilizada para dividir y subdividir el alcance del proyecto y los entregables del proyecto en partes más pequeñas y manejables. El paquete de trabajo es el trabajo definido en el nivel mas bajo de la EDT para el cual se puede **estimar y gestionar el costo y la duración.**

El nivel de descomposición es a menudo guiado por el grado de control necesario para dirigir el proyecto de manera efectiva.

El nivel de detalle para los paquetes de trabajo varia en función del tamaño y la complejidad del proyecto.

Las actividades de la descomposición son:

- Identificar y analizar los entregables y el trabajo relacionado,
- Estructurar y organizar la EDT,
- Descomponer los niveles superiores en componentes detallados de nivel inferior,
- Desarrollar y asignar códigos de identificación a los componentes de la EDT; y
- Verificar que el grado de descomposición de los entregables sea el adecuado.



Crear la EDT

- Se puede crear a través de varios enfoques. Enfoque descendente, el uso de guías específicas de la organización y el uso de plantillas de la EDT. Enfoque ascendente para subcomponentes del grupo.
- La estructura se puede representar de diferentes maneras, tales como:
 - Utilizando las fases del ciclo de vida del proyecto como segundo nivel de descomposición, con los entregables del producto y del proyecto insertados en el tercer nivel, como se ilustra en el Grafico 5-13;
 - Utilizando los entregables principales como segundo nivel de descomposición, como se muestra en el Grafico 5-14 e
 - Incorporando componentes de nivel inferior que pueden desarrollar organizaciones externas al equipo del proyecto, como por ejemplo trabajo contratado. Así, el vendedor desarrollara la EDT para el contrato como parte del trabajo contratado.
- Que no falte nada, pero no demasiado detalle... ¿?

Gráfico 5-13. Ejemplo de una EDT organizada por Fases

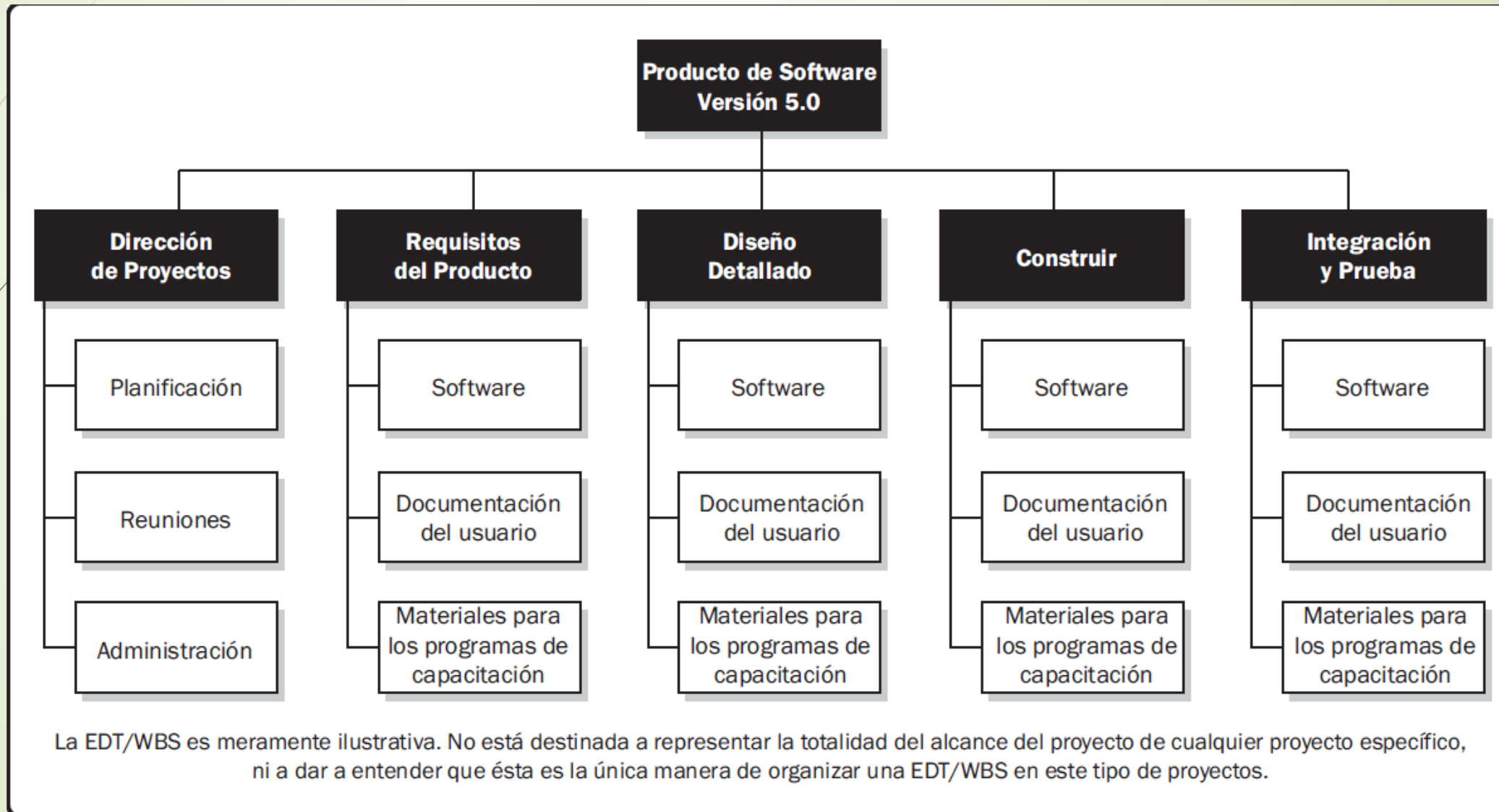
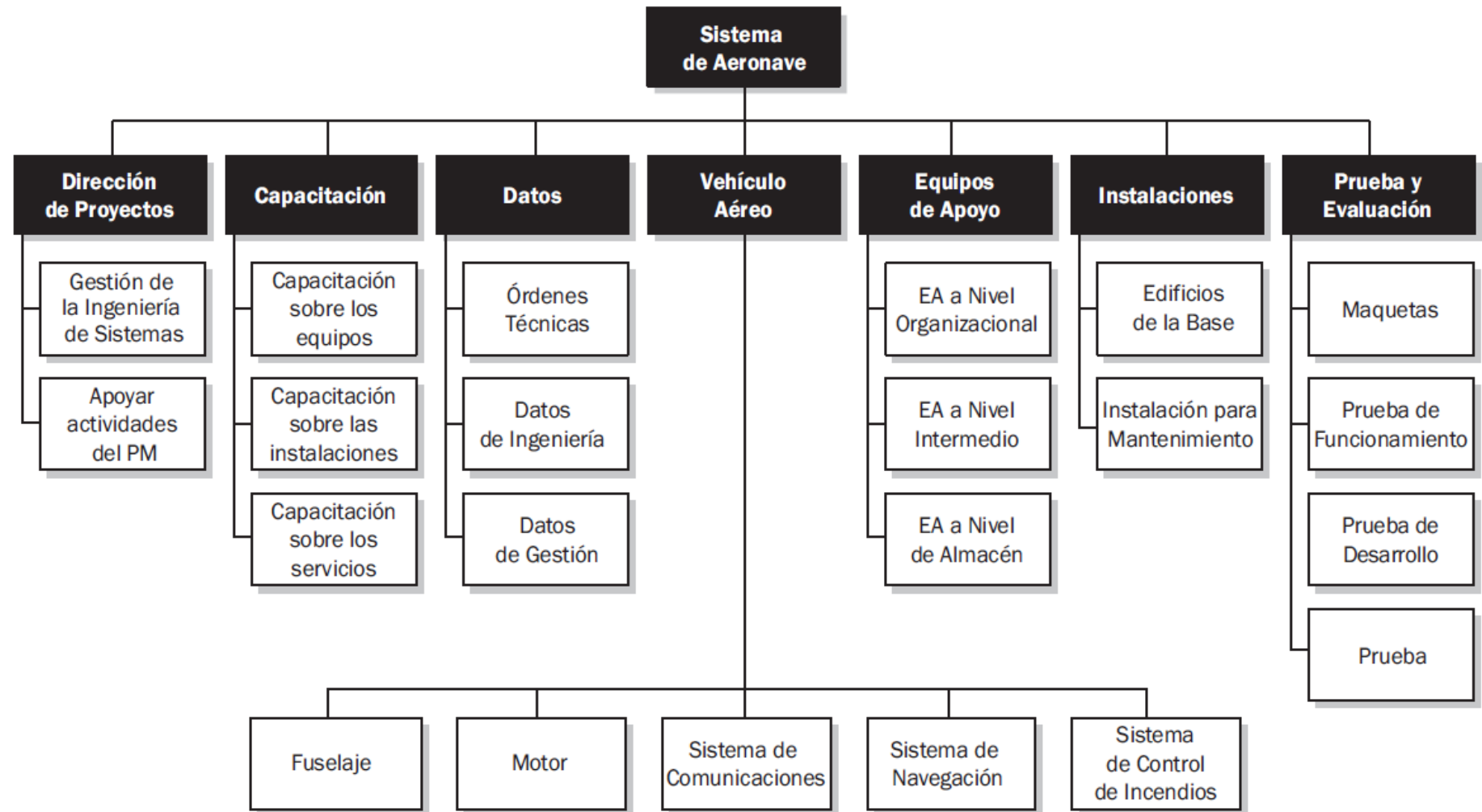


Gráfico 5-14. Ejemplo de EDT basada en los Entregables Principales



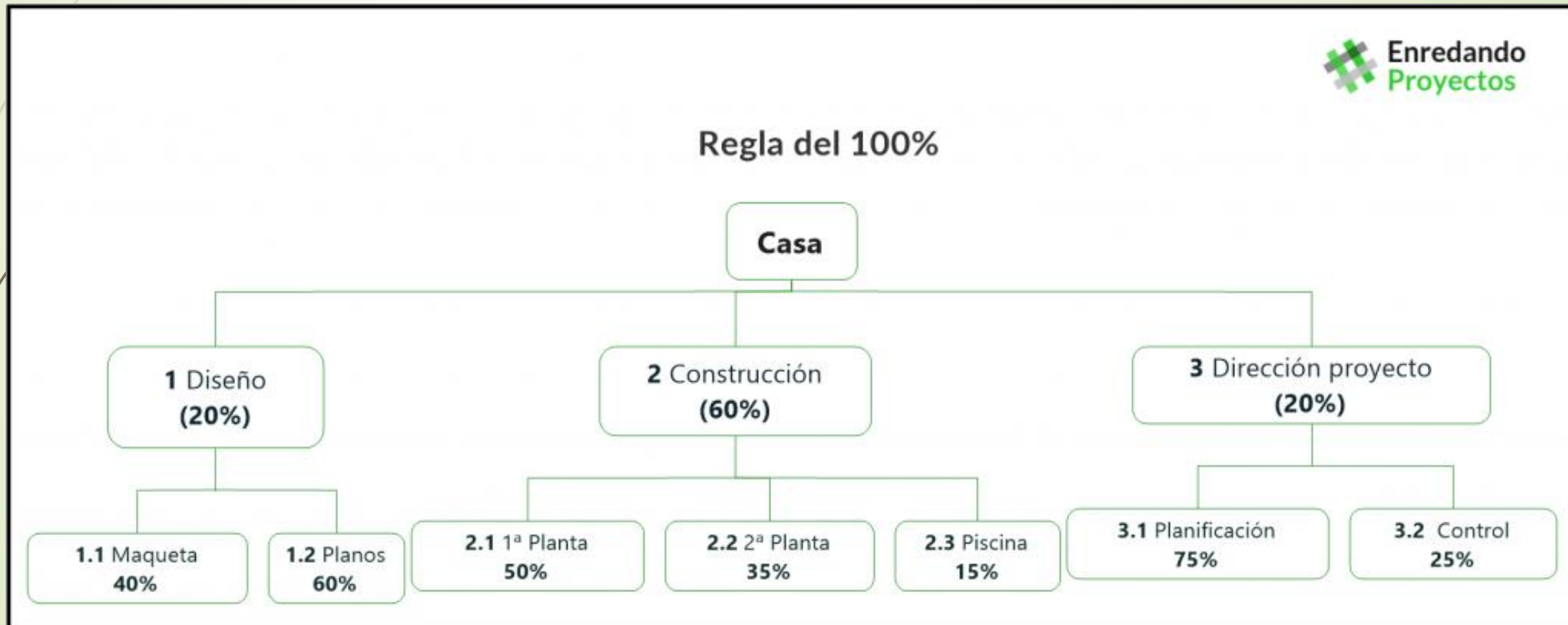
La EDT/WBS es meramente ilustrativa. No está destinada a representar la totalidad del alcance del proyecto de cualquier proyecto específico, ni a dar a entender que ésta es la única manera de organizar una EDT/WBS en este tipo de proyectos.



Crear la EDT: **regla del 100%**

- La EDT representa todo el trabajo necesario para realizar el producto y el proyecto, e incluye el trabajo de dirección del proyecto. El total del trabajo correspondiente a los niveles inferiores debería corresponder al acumulado para los niveles superiores, de modo que no se omita nada y que no se efectúe trabajo extra. Esto se denomina en ocasiones la regla del 100%.
- Esta regla establece que:
 - La EDT incluye el 100% de todo el trabajo definido en el alcance del proyecto. Debe incluir todos los entregables del proyecto.
 - De forma que, cuando se suman los componentes del nivel inferior, que se descomponen desde el nivel más alto, deben sumar el 100% del alcance.
 - La mejor manera de aplicar esta regla, es crear la EDT en términos de los resultados que esperamos obtener. Para ello, debemos utilizar sustantivos en lugar de verbos.

Crear la EDT: **regla del 100%**



Crear la EDT: **SALIDAS**

- **Línea Base del Alcance.** La línea base del alcance es la versión aprobada de un enunciado del alcance, EDT y su diccionario de la EDT asociado, que solo se puede modificar a través de procedimientos formales de control de cambios y que se utiliza como base de comparación.

Componentes:

- **Enunciado del Alcance del Proyecto.** Incluye la descripción del alcance, los entregables principales, los supuestos y las restricciones del proyecto.
- **EDT.**
- **Paquete de trabajo.** Nivel más bajo de la EDT con identificador único, que proporcionan una estructura para la suma jerárquica de los costos, cronograma, e información de recursos y forman un código de cuentas. Cada paquete de trabajo forma parte de una cuenta de control.

Una cuenta de control es un punto de control de gestión en que se integran el alcance, el presupuesto y el cronograma, y se comparan con el valor ganado para la medición del desempeño. Una cuenta de control tiene dos o mas paquetes de trabajo, aunque cada paquete de trabajo este asociado con una cuenta de control única.

Crear la EDT: **SALIDAS**

- **Paquete de planificación.** Una cuenta de control puede incluir uno o más paquetes de planificación. Un paquete de planificación es un componente de la estructura de desglose del trabajo por debajo de la cuenta de control y por encima del paquete de trabajo, con un contenido de trabajo conocido pero sin actividades detalladas en el cronograma.
- **Diccionario de la EDT:** es un documento cuya función es respaldar la EDT. El diccionario de la EDT proporciona una descripción más detallada de los componentes de la EDT:
 - El identificador del código de cuentas
 - La descripción del trabajo
 - Supuestos y restricciones
 - La organización responsable
 - Una lista de hitos del cronograma
 - Las actividades asociadas del cronograma
 - Los recursos necesarios
 - Los estimados de costo
 - Los requisitos de calidad
 - Los criterios de aceptación
 - Las referencias técnicas
 - La información de acuerdos



Crear la EDT: **SALIDAS**

- **Actualizaciones a los Documentos del Proyecto.** Los documentos del proyecto que pueden actualizarse como resultado de llevar a cabo este proceso incluyen, entre otros:
 - **Registro de supuestos.** El registro de supuestos es actualizado con supuestos o restricciones adicionales que fueron identificados durante el proceso Crear la EDT.
 - **Documentación de requisitos.** La documentación de requisitos puede ser actualizada para incluir los cambios aprobados resultantes del proceso Crear la EDT/WBS.

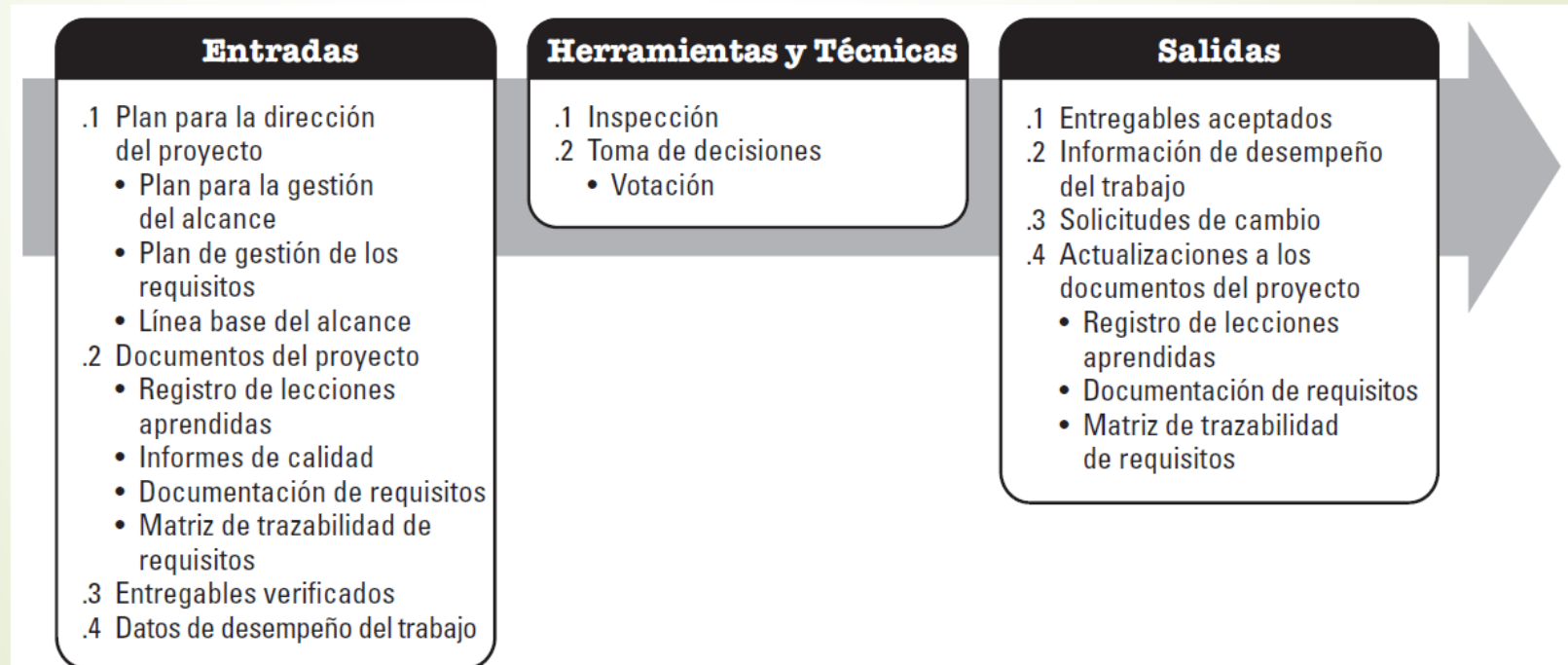


Crear la EDT: Ejercicio

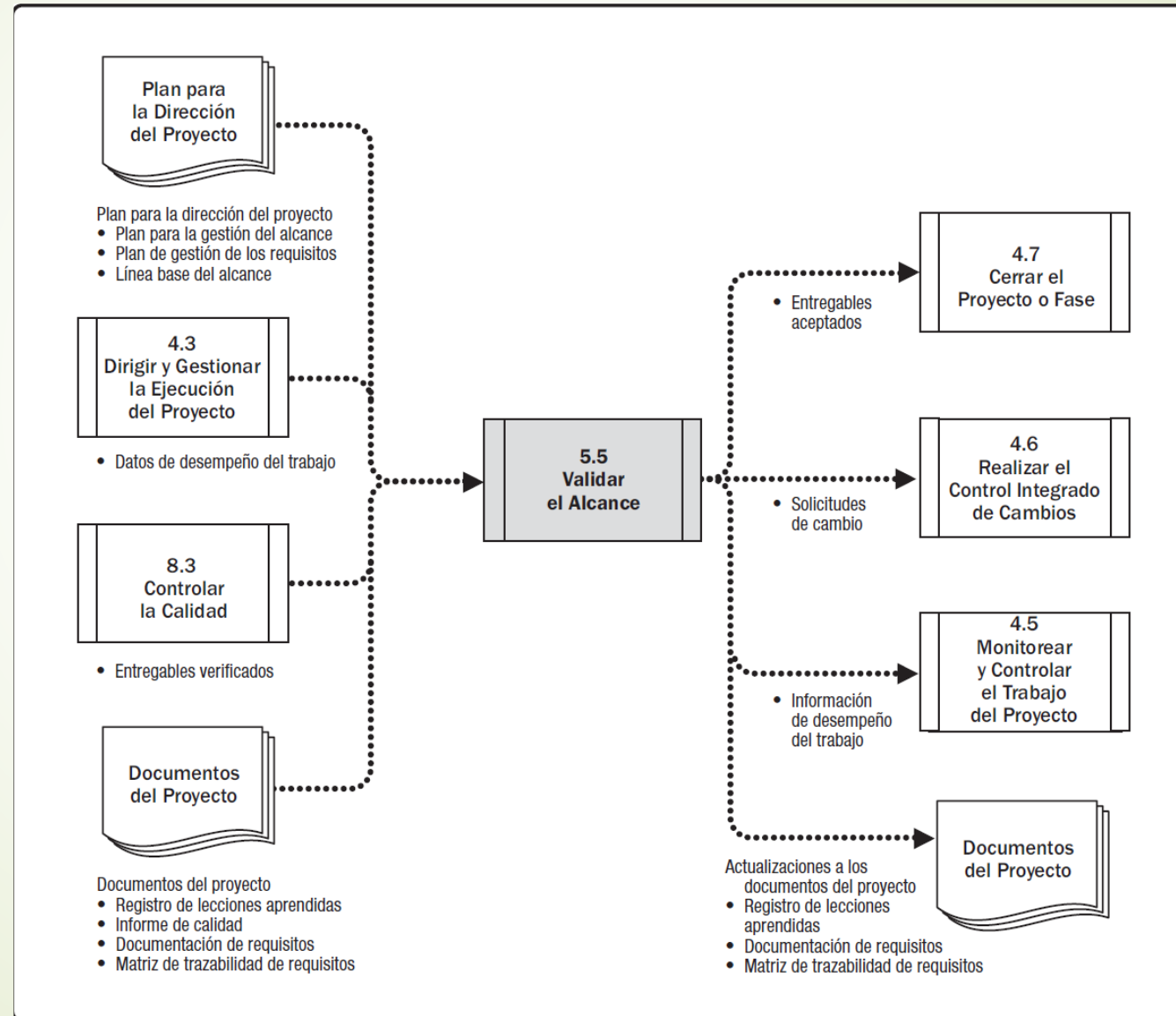
- División en grupos de trabajo de 3 estudiantes.
- Crear la EDT para el proyecto:
 - Realizar un contrato de locación de servicios para atención al público, partiendo de la convocatoria de interesado hasta la firma.
 - Construir un dron: al menos analizar los principales ítems considerando la ingeniería y construcción.
 - Desarrollar un software de gestión de stock. Tres niveles iniciales como mínimo.
 - Implementar un plan de calidad de construcción de software.

Validar el Alcance

- *“Consiste en formalizar la aceptación de los entregables del proyecto que se han completado.”*
- Incluye revisar los entregables con el cliente o el patrocinador para asegurarse de que se han completado satisfactoriamente y para obtener de ellos su aceptación formal.
- Verificación del Alcance <> Control de Calidad



Validar el Alcance: Flujo de Datos





Validar el Alcance

- El proceso Validar el Alcance difiere del proceso Controlar la Calidad en que el primero se ocupa principalmente de la **aceptación** de los entregables, mientras que el segundo se ocupa fundamentalmente de corroborar la **corrección** de los entregables y su **cumplimiento** con los **requisitos de calidad** especificados para los mismos.



Validar el Alcance: **ENTRADAS**

- **Plan para la Dirección del Proyecto** . Los componentes del plan para la dirección del proyecto incluyen, entre otros:
 - **Plan para la gestión del alcance del proyecto.** Especifica como se obtendrá la aceptación formal de los entregables del proyecto.
 - **Plan de gestión de los requisitos.** Describe como se validan los requisitos del proyecto.
 - **Línea base del alcance.** La línea base del alcance se compara con los resultados reales para determinar si es necesario implementar un cambio, una acción preventiva o una acción correctiva.




Validar el Alcance: **ENTRADAS**

- **Documentos del Proyecto:**
- **Registro de lecciones aprendidas.** Las lecciones aprendidas anteriormente en el proyecto pueden ser aplicadas a fases posteriores en el mismo para mejorar la eficiencia y la efectividad de la validación de entregables.
- **Informes de calidad.** La información presentada en el informe de calidad puede incluir todos los incidentes sobre el aseguramiento de la calidad gestionados o escalados por el equipo, las recomendaciones de mejora, y el resumen de las conclusiones del proceso Controlar la Calidad. Esta información es revisada antes de la aceptación del producto.
- **Documentación de requisitos.** Los requisitos se comparan con los resultados reales para determinar si es necesario implementar un cambio, una acción preventiva o una acción correctiva.
- **Matriz de trazabilidad de requisitos.** Contiene información sobre los requisitos, incluyendo la forma en que serán validados.



Validar el Alcance: **ENTRADAS**

- **Entregables Verificados.** Son entregables del proyecto que se han completado y verificado en términos de exactitud a través del proceso Controlar la Calidad.
 - **Datos de Desempeño del Trabajo.** Pueden incluir el grado de cumplimiento con los requisitos, el número de no conformidades, la gravedad de las no conformidades o el número de ciclos de validación realizados en un periodo de tiempo determinado.
- 



Validar el Alcance: **H&T**

- **Inspección.** Incluye actividades tales como medir, examinar y validar para determinar si el trabajo y los entregables cumplen con los requisitos y los criterios de aceptación del producto. Las inspecciones se denominan también revisiones, revisiones del producto y revisiones generales. En algunas áreas de aplicación, estos diferentes términos tienen significados singulares y específicos.
- **Toma de Decisiones.** Un ejemplo de toma de decisiones que se puede utilizar en este proceso incluye, entre otras, la votación. La votación es utilizada para llegar a una conclusión cuando la validación es realizada por el equipo del proyecto y otros interesados.



Validar el Alcance: **SALIDAS**

- **Entregables Aceptados.** Los entregables que cumplen con los criterios de aceptación son formalmente firmados y aprobados por el cliente o el patrocinador. La documentación formal recibida del cliente o del patrocinador que reconoce la aceptación formal de los entregables del proyecto por parte de los interesados es transferida al proceso Cerrar el Proyecto o Fase.
- **Información de Desempeño del Trabajo.** La información de desempeño del trabajo incluye información sobre el avance del proyecto, tal como cuales entregables han sido aceptados y cuales no han sido aceptados y las razones para ello. Esta información se documenta y se comunica a los interesados.
- **Solicitudes de Cambio.** Los entregables completados que no han sido aceptados formalmente se documentan junto con las razones por las cuales no fueron aceptados. Esos entregables podrían requerir una solicitud de cambio para la reparación de defectos. Las solicitudes de cambio se procesan para su revisión y tratamiento por medio del proceso Realizar el Control Integrado de Cambios.



Validar el Alcance: **SALIDAS**

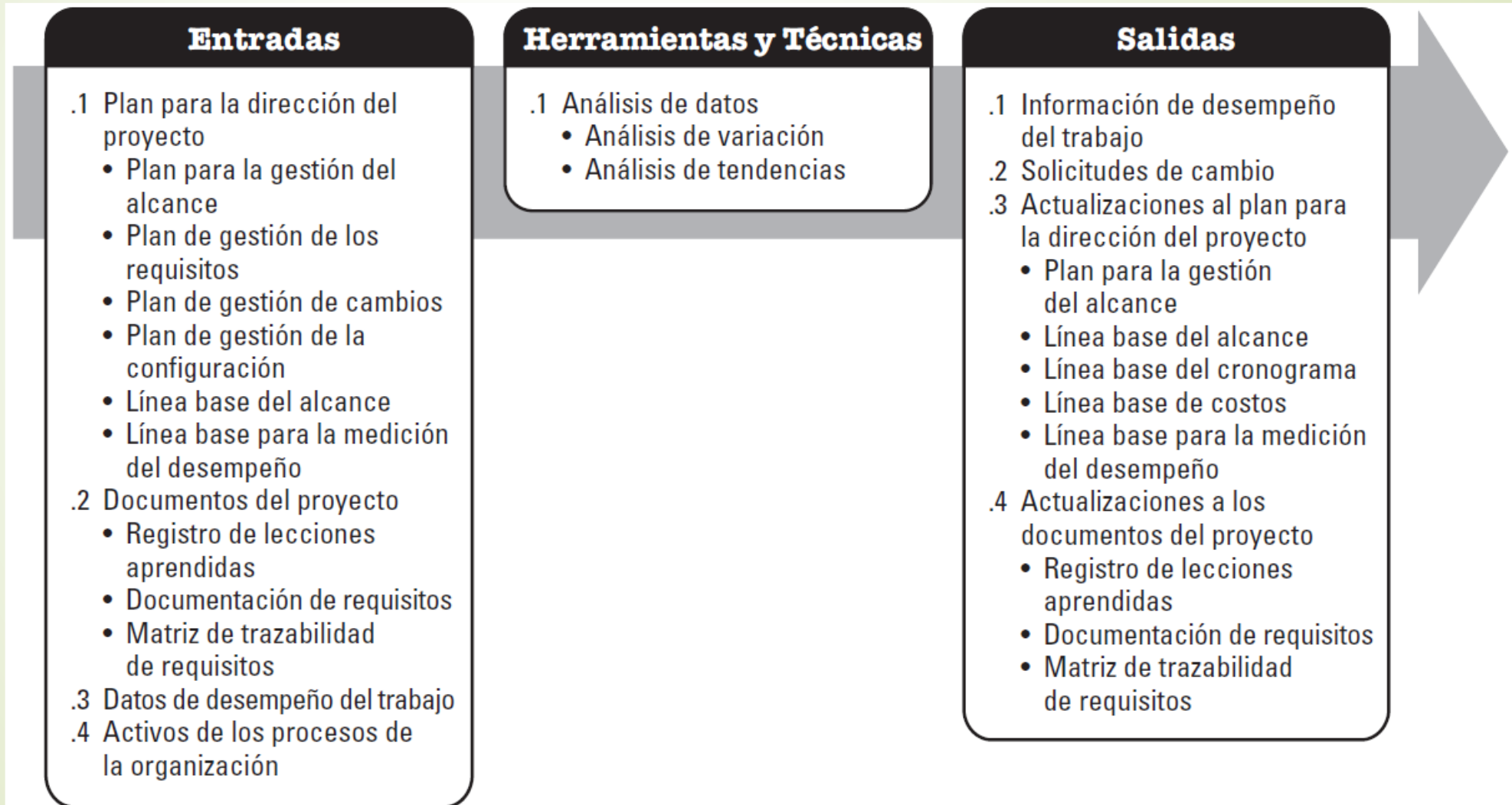
- **Actualizaciones a los Documentos del Proyecto.** Los documentos del proyecto que pueden actualizarse como resultado de llevar a cabo este proceso incluyen, entre otros:
- **Registro de lecciones aprendidas.** El registro de lecciones aprendidas se actualiza con información sobre las dificultades encontradas y como podrían haberse evitado, así como los enfoques que han funcionado bien para la validación de los entregables.
- **Documentación de requisitos.** La documentación de requisitos puede ser actualizada con los resultados reales de la actividad de validación. Es de particular interés cuando los resultados reales son mejores que el requisito o cuando se renuncio a un requisito.
- **Matriz de trazabilidad de requisitos.** La matriz de trazabilidad de requisitos es actualizada con los resultados de la validación, incluyendo el método utilizado y el resultado.



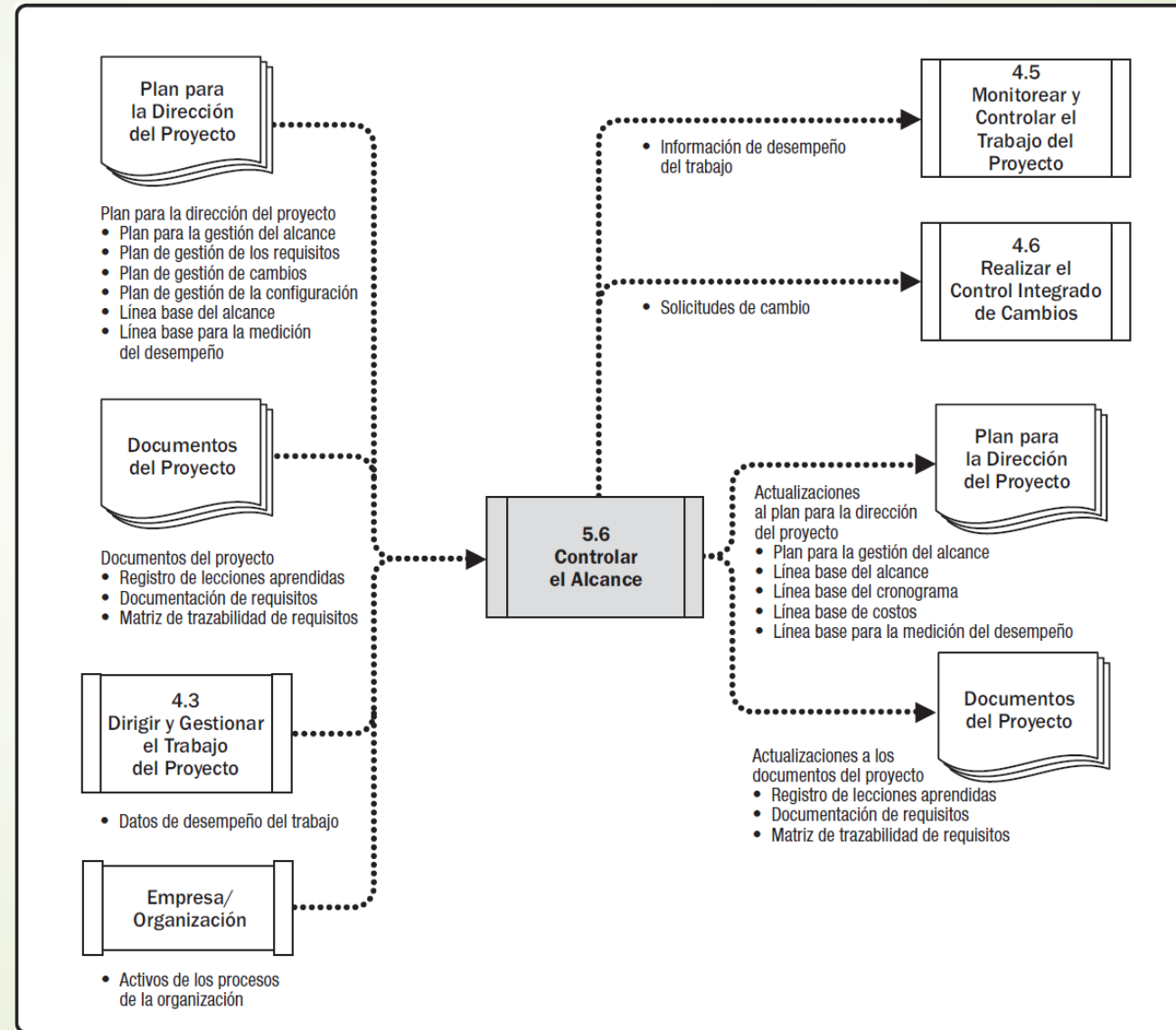
Controlar el Alcance

- *“Es el proceso por el que se monitorea el estado del alcance del proyecto y del producto, y se gestionan cambios a la línea base del alcance.”*
- Asegura que todos los cambios solicitados o las acciones preventivas o correctivas recomendadas se procesen a través del proceso Realizar el Control Integrado de Cambios.
- También se utiliza para gestionar los cambios reales cuando suceden y se integra a los otros procesos de control.
- La expansión incontrolada del alcance del producto o del proyecto sin ajustes de tiempo, costo y recursos se denomina corrupción o deslizamiento del alcance. Los cambios son inevitables; por lo tanto, es obligatorio para todo proyecto contar con algún tipo de proceso de control de cambios.

Controlar el Alcance: Proceso



Controlar el Alcance: Flujo de Datos





Controlar el Alcance: **ENTRADAS**

- **Plan para la Dirección del Proyecto.** Componentes:
 - **Plan para la gestión del alcance del proyecto.** Documenta cómo se controlarán el alcance del proyecto y del producto.
 - **Plan de gestión de los requisitos.** Describe como serán gestionados los requisitos del proyecto.
 - **Plan de gestión de cambios.** Define el proceso para gestionar los cambios en el proyecto.
 - **Plan de gestión de la configuración.** Define los elementos que son configurables, los que requieren un control formal de cambios, y el proceso para controlar los cambios de estos elementos.
 - **Línea base del alcance.** Se compara con los resultados reales para determinar si es necesario implementar un cambio, una acción preventiva o una acción correctiva.
 - **Línea base para la medición del desempeño.** Al utilizar el análisis del valor ganado, la línea base para la medición del desempeño se compara con los resultados reales para determinar si es necesario implementar un cambio, una acción preventiva o una acción correctiva.



Controlar el Alcance: **ENTRADAS**

➤ Documentos del Proyecto

- **Registro de lecciones aprendidas.** Las lecciones aprendidas en el proyecto pueden aplicarse a fases mas tardías del proyecto para mejorar el control de su alcance.
- **Documentación de requisitos.** Se utiliza para detectar cualquier desviación en el alcance acordado para el proyecto o producto.
- **Matriz de trazabilidad de requisitos.** Ayuda a detectar el impacto de cualquier cambio o desviación de la línea base del alcance sobre los objetivos del proyecto. También puede proporcionar el estado de los requisitos bajo control.
- **Datos de Desempeño del Trabajo.** Pueden incluir el número de solicitudes de cambio recibidas, el numero de solicitudes aceptadas o el número de entregables que se han verificado, validado y completado.



Controlar el Alcance: **ENTRADAS**

- **Activos de los Procesos de la Organización.** Los activos de los procesos de la organización que pueden influir en el proceso Controlar el Alcance incluyen, entre otros:
 - Políticas, procedimientos y guías existentes, formales e informales, relacionados con el control del alcance; y
 - Métodos de monitoreo y comunicación y las plantillas que se utilizarán.



Controlar el Alcance: **H&T**

- **Análisis de Datos.** Las técnicas de análisis de datos que pueden utilizarse en el proceso Controlar el alcance incluyen, entre otras:
 - **Análisis de variación.** El análisis de variación es utilizado para comparar la línea base con los resultados reales y determinar si la variación esta dentro del monto de umbral o si la acción correctiva o preventiva es apropiada.
 - **Análisis de tendencias.** El análisis de tendencias examina el desempeño del proyecto a lo largo del tiempo para determinar si esta mejorando o si se esta deteriorando.
- Los aspectos importantes del control del alcance del proyecto consisten en determinar la causa y el grado de la desviación con relación a la línea base del alcance y decidir si son necesarias acciones correctivas o preventivas.



Técnicas Análisis de tendencias y de variación

- **Análisis de tendencias.** Se utiliza para pronosticar el desempeño futuro en función de los resultados pasados. El mismo examina el futuro del proyecto en busca de retrasos esperados y advierte con antelación al director del proyecto que si las tendencias establecidas persisten, podrían ocurrir problemas mas tarde en el cronograma. Esta información se pone a disposición lo suficientemente temprano en la línea de tiempo del proyecto, para que el equipo del proyecto tenga tiempo de analizar y corregir cualquier anomalía.
- Los resultados pueden utilizarse para recomendar acciones preventivas.
- **Análisis de variación.** Revisa las diferencias (o variación) entre el desempeño planificado y el real. Esto puede incluir estimaciones de la duración, estimaciones de costos, utilización de recursos, tarifas de recursos, desempeño técnico y otras métricas.
- El análisis de variación puede llevarse a cabo en cada Área de Conocimiento de acuerdo con sus variables particulares. En el proceso Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto, el análisis de variación revisa las variaciones desde una perspectiva integral considerando las variaciones de costo, tiempo, técnicas y de recursos relacionadas entre si, para obtener una visión general de la variación del proyecto. Esto permite iniciar las acciones preventivas o correctivas adecuadas.



Controlar el Alcance: **SALIDAS**

- **Información de Desempeño del Trabajo.** La información producida incluye correlaciones y contexto sobre el desempeño del alcance del proyecto y del producto en comparación con la línea base del alcance. Puede incluir las categorías de los cambios recibidos, las variaciones del alcance identificadas y sus causas, el impacto de estas en el cronograma o en el costo, y el pronóstico del desempeño futuro del alcance.
- **Solicitudes de Cambio.** El análisis del desempeño del proyecto puede dar lugar a una solicitud de cambio de las líneas base del alcance y del cronograma o de otros componentes del plan para la dirección del proyecto. Las solicitudes de cambio se procesan para su revisión y tratamiento por medio del proceso Realizar el Control Integrado de Cambios.

Controlar el Alcance: **SALIDAS**

- **Actualizaciones del Plan para la Dirección del Proyecto.** Cualquier cambio en el plan para la dirección del proyecto pasa por el proceso de control de cambios de la organización mediante una solicitud de cambio. Los componentes que pueden requerir una solicitud de cambio para el plan para la dirección del proyecto incluyen, entre otros:
 - **Plan para la gestión del alcance del proyecto.** Puede ser actualizado para reflejar un cambio en la forma de gestionar el alcance.
 - **Línea base del alcance.** Los cambios en la línea base del alcance son incorporados en respuesta a los cambios aprobados en alcance, enunciado del alcance, la EDT, o el diccionario de la EDT. En algunos casos las variaciones del alcance pueden ser tan importantes que se torna necesario revisar la línea base del alcance para proporcionar una base realista para la medición del desempeño.
 - **Línea base del cronograma.** Los cambios de la línea base del cronograma se incorporan en respuesta a los cambios aprobados en el alcance del proyecto, los recursos o las estimaciones del cronograma. En algunos casos las variaciones del cronograma pueden ser tan importantes que se torna necesario revisar la línea base del cronograma a fin de proporcionar una base realista para la medición del desempeño.



Controlar el Alcance: **SALIDAS**

- **Línea base de costos.** Los cambios de la línea base de costos se incorporan en respuesta a los cambios aprobados en el alcance del proyecto, los recursos o las estimaciones de costos. En algunos casos las variaciones del costo pueden ser tan importantes que se torna necesario revisar la línea base de costos para proporcionar una base realista para la medición del desempeño.
- **Línea base para la medición del desempeño.** Los cambios de la línea base para la medición del desempeño se incorporan en respuesta los cambios aprobados en el alcance del proyecto, el desempeño del cronograma o las estimaciones de costos. En algunos casos las variaciones de desempeño pueden ser tan importantes que se plantea una solicitud de cambio para revisar la línea base para la medición del desempeño, a fin de proporcionar una base realista para la medición del desempeño.
- Actualizaciones a los Documentos del Proyecto.
 - **Registro de lecciones aprendidas.** Puede actualizarse con técnicas que son eficientes y efectivas para controlar el alcance, incluyendo las causas de las variaciones y las acciones correctivas elegidas.
 - **Documentación de requisitos.** Puede ser actualizada con requisitos adicionales o modificados.
 - **Matriz de trazabilidad de requisitos.** Puede ser actualizada para reflejar las actualizaciones en la documentación de requisitos.