

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

INGENIERÍA INFORMÁTICA

Grupo de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Software



**Estructura de Desagregación del Trabajo
Versión 1.0**

ELABORADO POR: Karin Meléndez
Abraham Dávila

melendez.ka@pucp.edu.pe
edavila@pucp.edu.pe

Lima, 06 de septiembre del 2004

Historial de Revisiones

Historial de revisiones				
Ítem	Fecha	Versión	Descripción	Equipo
1	06/09/2004	1.0	Versión inicial.	Karin Melendez Abraham Dávila

Tabla de Contenido

1.	Introducción	4
2.	Definición	4
3.	Ubicación	4
4.	Propósito	5
5.	Aplicación	5
6.	Relación con otras herramientas	6
7.	Recomendaciones adicionales	7
8.	Otros ejemplos	8
9.	Referencias Bibliográficas	11

ESTRUCTURA DE DESCOMPOSICIÓN DE TRABAJO

1. Introducción

Una buena gestión de proyecto utiliza diversas técnicas de planificación para definir con el debido detalle el objetivo y alcance del mismo. La Estructura de Descomposición de Trabajo EDT (conocida también como WBS por sus siglas en inglés de *Work Breakdown Structure*) es una técnica que proporciona las bases para la definición del trabajo basándose en la descomposición del mismo.

La EDT (PMI-WBS, 1) es usado en proyectos para definir:

- El trabajo del proyecto en términos de entregables y descomponer estos entregables en componentes. Dependiendo del método de descomposición, este puede también definir el ciclo de vida del proceso en términos de entregables de procesos adecuados para el proyecto y la organización.

Y sienta las bases para establecer:

- Todo el costo y esfuerzo a ser empleado en los procesos de creación y soporte de los entregables.
- Asignación de responsabilidades para coordinar y completar el trabajo.

La EDT constituye una herramienta de gran ayuda para los gestores de proyectos y es una práctica estándar recomendada por el prestigioso instituto de gestión de proyectos (PMI).

2. Definición

La EDT como está definido en el PMBOK del 2000 (PMI-PMBOK, 59-60) es: “Un conjunto de elementos de proyecto orientado a los entregables que organiza y define el alcance total del trabajo del proyecto. Cada nivel descendiente representa un incremento en el detalle de la definición del trabajo del proyecto”.

La definición implica que una EDT presenta las siguientes características:

- Es representativa del trabajo como actividad, donde cada actividad tiene un resultado tangible.
- Es una representación en una estructura jerárquica.
- Tiene un objetivo o resultado tangible, las cuales son conocidas como entregables.

3. Ubicación

La EDT se utiliza –principalmente- en la fase inicial de un proyecto. Una vez que el alcance básico ha sido identificado, se puede crear una primera versión de la EDT la que posteriormente puede ser ajustada conforme se tenga mayor claridad del trabajo a desarrollar. La EDT es una salida del proceso de definición de alcance del PMBOK y debe cumplir con dos objetivos:

- Asegurar que el proyecto incluye todo el trabajo necesario.
- Asegurar que el proyecto no incluye el trabajo innecesario.

La EDT obtenida es una entrada para los procesos de: definición de actividades, planificación de recursos, estimación de costos, presupuesto de costos y planificación de la gestión de riesgos (procesos del PMBOK).

4. Propósito

La EDT proporciona una gran ayuda (Futrell, 241-242) para:

Estimación de costos

- Para asegurarse que todas las actividades se estiman.
- Para asegurarse que cada elemento de la estimación corresponde a una actividad necesaria.
- Para incorporar el costo de los elementos individuales en el costo total para cada sub elemento y para el sistema en su conjunto.

Contabilidad de costos.

- Asignar trabajo y cargar este a los centros de costos apropiados basado en los elementos especificados en la EDT.
- Determinar el costo actual de cada elemento.

Ejecución del calendario

- Monitorear que actividades son completadas.
- Medir el progreso del proyecto.

En una forma sucinta se puede decir que ayuda en la preparación del presupuesto (recursos, tiempo, costos), el establecimiento de una línea base para la ejecución, y la revisión del avance proyecto (control).

5. Aplicación

Los pasos siguientes describen el proceso general por desarrollar un EDT (PMI-WBS, 11):

Paso 1: Identificar el o los productos finales del proyecto, es decir lo que debe entregarse para lograr el éxito del proyecto. Se recomienda una revisión completa del documento que contiene los alcances del proyecto (las entradas tales como actividades de trabajo, documentos de requerimientos técnicos y otros) para asegurar la consistencia entre los EDT y los requerimientos del proyecto.

Paso 2: Definir los principales entregables del producto, los que son a menudo entregables previos necesarios para el proyecto pero que no satisfacen completamente las necesidades del negocio (por ejemplo la especificación de un diseño).

Paso 3: Descomponer los principales entregables a un nivel de detalle apropiado para la dirección y el control integrado. Estos elementos de la EDT normalmente permiten aclarar e identificar los ejecutables o los entregables de un producto.

Paso 4: Revisar y redefinir la EDT hasta que los involucrados del proyecto estén de acuerdo que el planeamiento de éste puede ser completado con éxito. La ejecución y control producirán satisfactoriamente los resultados esperados.

EDT (Futrell, 244) puede ser creado para dos principales vistas de un proyecto:

- Una vista del producto representando las relaciones jerárquicas entre los elementos del producto (rutinas, módulos, subsistemas, etc).
- Una vista del proyecto representando las relaciones jerárquicas entre las actividades de trabajo (elementos del proceso)

En la figura 1 se presenta un ejemplo de una EDT referida un proyecto de construcción de un Compilador de Lenguaje C, cuya descomposición se basa en los entregables y se descompone en los componentes necesarios del compilador. El diagrama de la EDT se basa en el uso de cajetines que representan los ítems de descomposición y segmentos que representan la relación entre los componentes y sus respectivos sub-componentes. Es frecuente asignar a cada elemento de la EDT un identificador único para facilitar su referencia. Una regla práctica para asignar identificadores es la siguiente:

- Primer nivel, que es donde está el proyecto completo, se le asigna el valor de 0
- Segundo nivel, que es la primera descomposición, se le asigna un número natural.
- Tercer nivel y siguientes, la posteriores descomposiciones, el identificador se compone del número del nivel anterior seguido de un punto –separador- y un número natural.

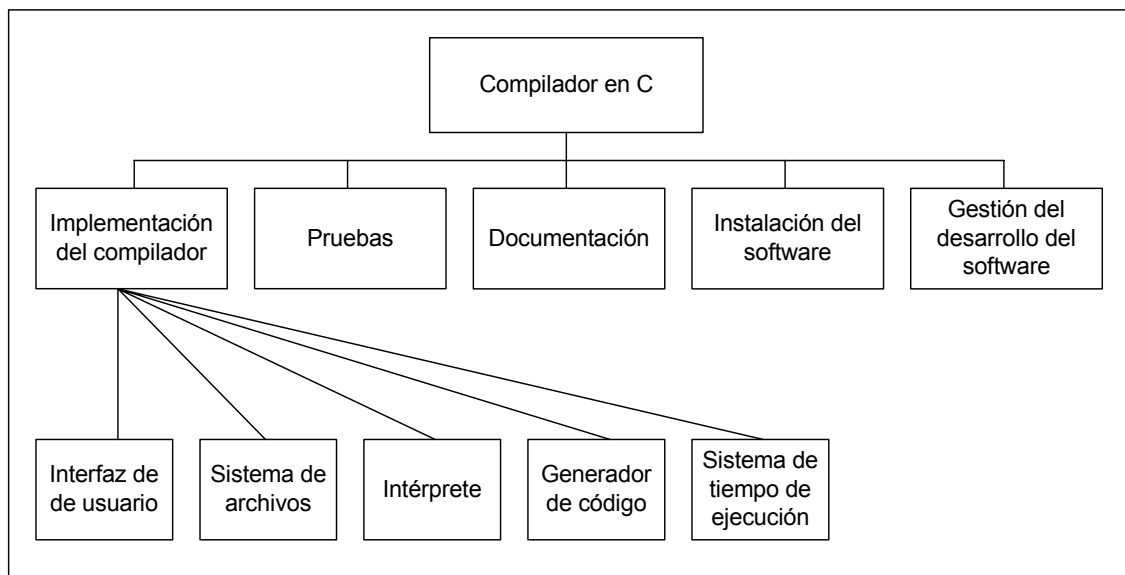


FIGURA 1: EDT para el proyecto de software mostrado como gráfico

Alternativamente a la representación gráfica, la EDT se puede presentar como una lista ordenada de actividades con márgenes determinados, tal como se aprecia en la figura 2.

6. Relación con otras herramientas

Otras estructuras comúnmente usadas en algunas áreas de aplicación y que están relacionadas con el EDT son:

- a) La Estructura de Descomposición de la Organización (*Organizational Breakdown Structure-OBS*) se usa para mostrar que componentes de trabajo han sido asignados a que unidades de la organización. En un proyecto de software se puede decir que un OBS tiene un nivel más que el EDT del mismo proyecto y que en dicho nivel se incluyen las tareas a realizar en cada una de las tareas identificadas en el último nivel del EDT.

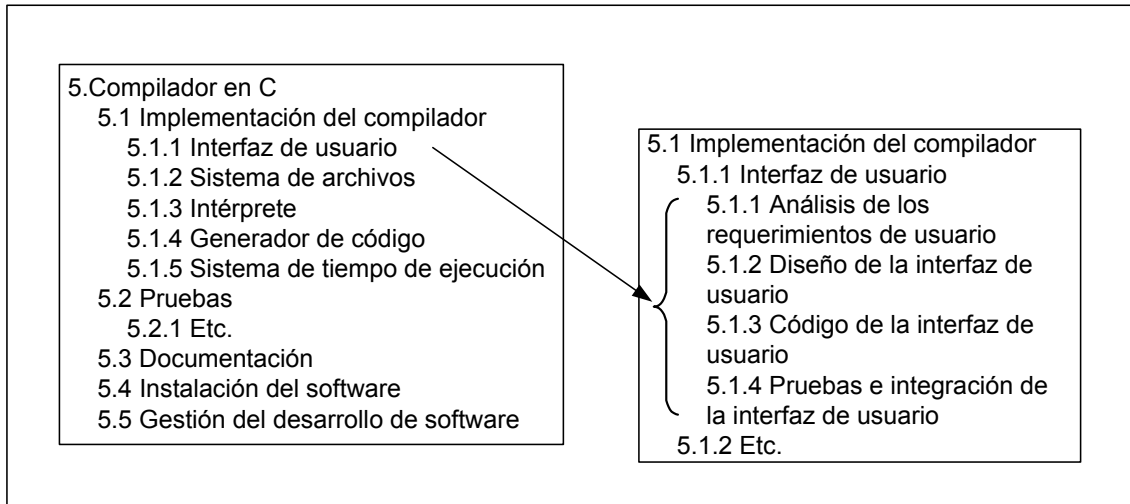


FIGURA 2: EDT para el proyecto de software mostrado como lista

- b) La Estructura de Descomposición de los Recursos (*Resource Breakdown Structure-RBS*), es una variación del OBS y es típicamente usada cuando los componentes de trabajo están asignados a individuos. Se puede decir que el RBS representa la organización de recursos humanos y materiales de proyecto.
- c) Los diagramas de Pert se construyen en la fase de planificación y consisten en modelar el proyecto a partir del EDT, identificando las fechas más tempranas y más tardías de inicio y fin, así como las holguras asociadas.
- d) Los Diagramas de Gantt se utilizan para mostrar el resultado de la planificación del proyecto. Esto completa el paso de cómo planificar y cómo puede ser ejecutado un proyecto. En la ejecución de cada actividad del EDT éstas pueden ser rastreadas o sujetas a seguimiento a lo largo de todo el proyecto.

En los proyectos de software (Futrell, 241) el esfuerzo del desarrollo está directamente relacionado al tamaño y complejidad del producto de software deseado. En este marco de trabajo, el producto orientado al EDT identifica las actividades en un nivel que permite determinar el equipo disponible con las habilidades necesarias. Cuando el número de miembros del equipo y las habilidades de cada uno son determinados, entonces el esfuerzo estimado puede luego ser aplicado a un calendario para determinar cuando los hitos son alcanzados y sobre todo la duración del proyecto.

7. Recomendaciones adicionales

- a) Los elementos básicos del proyecto en la Estructura de Descomposición de Trabajo pueden ser ilustrados en diversos ordenes o arreglos, como se muestra en la figura 3. Aquí todas las aproximaciones asumen que en la descomposición de nivel sistema sólo es considerable el software; sin embargo podría ser otra descomposición tomando en cuenta: hardware, procesos del negocio, fases, responsabilidades, habilidades y entregables, entre otros.
- b) Para verificar la descomposición de las actividades tener en cuenta lo siguiente:
 - ¿Son los ítems de más bajo nivel necesario y suficiente para la terminación del ítem descompuesto? Si no es así, los componentes deben ser modificados (agregados a, borrados de, o redefinidos).

- ¿Se ha definido clara y completamente cada ítem? Si no es así, las descripciones deben ser revisadas o expandidas.

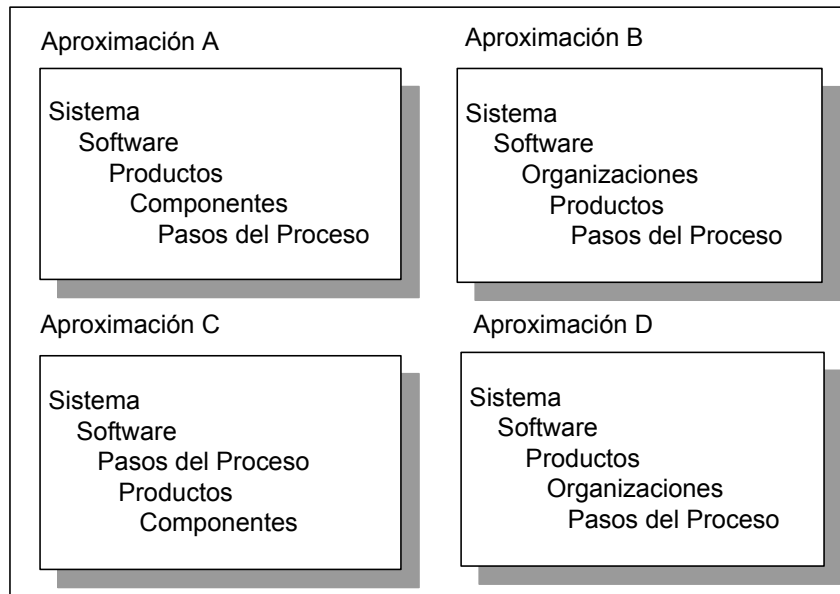


FIGURA 3: Diversos órdenes o arreglos posibles en un EDT

- ¿Puede cada ítem ser programado correctamente en el tiempo? ¿Presupuestado, asignado a una unidad específica de la organización (departamento, equipo o persona) quién aceptará la responsabilidad para una culminación satisfactoria de cada ítem? Si no es así, se requieren revisiones para proveer un control adecuado.

8. Otros ejemplos

- Las fases del ciclo de vida del proyecto pueden ser usadas como el primer nivel de descomposición con los entregables del proyecto repetidos en el segundo nivel, como se aprecia en la figura 4.

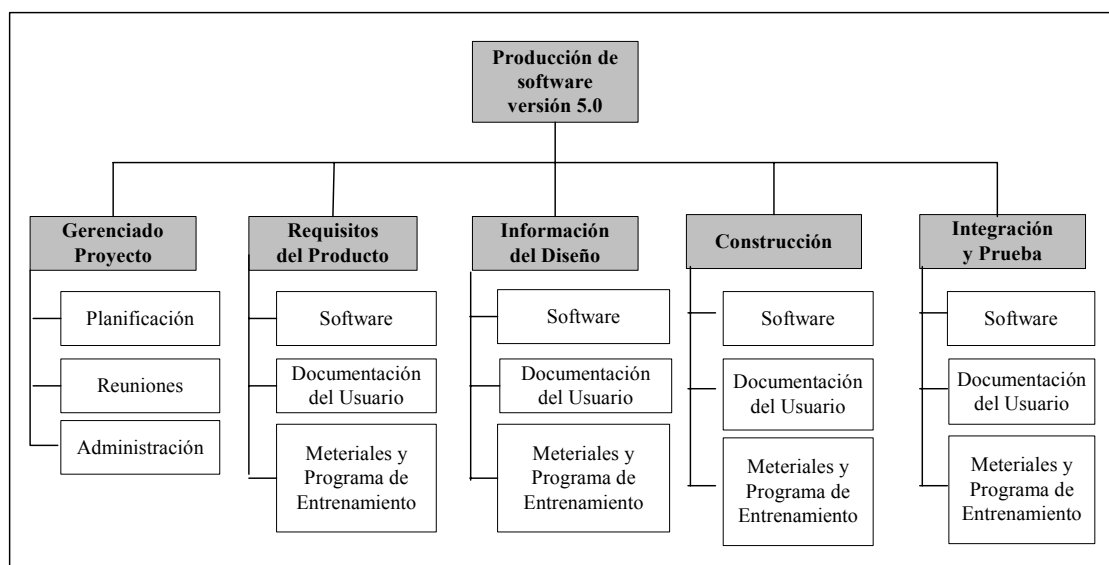


FIGURA 4: EDT para la producción de un software

- El principio de organización dentro de cada rama de la EDT puede variar como se aprecia en la figura 5.

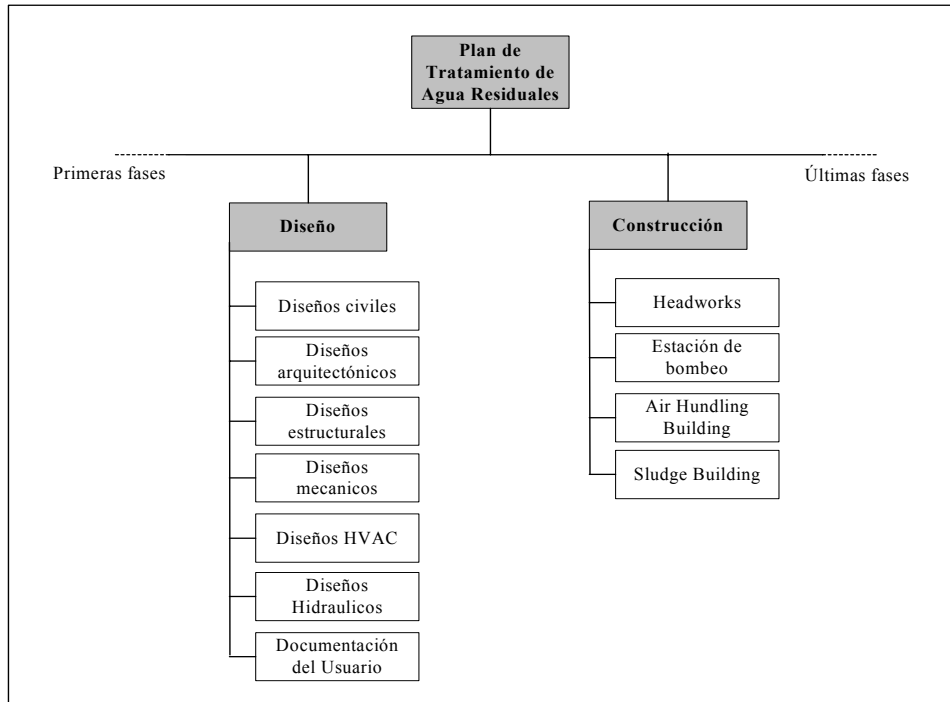


FIGURA 5: EDT para un plan de tratamiento de aguas residuales

- Ejemplo tomado de PMI-WBS.

SOFTWARE IMPLEMENTATION PROJECT WBS

1 Project Management

1.1 Planning

- 1.1.1 Develop Project Charter
- 1.1.2 Define Scope
- 1.1.3 Develop Resource Plan
- 1.1.4 Develop Communication Plan
- 1.1.5 Develop Risk Plan
- 1.1.6 Develop Change Control Plan
- 1.1.7 Develop Quality Plan
- 1.1.8 Develop Purchase Plan
- 1.1.9 Develop Cost Plan
- 1.1.10 Develop Organization Plan
- 1.1.11 Develop Project Schedule

1.2 Meetings

- 1.2.1 Conduct Kickoff Meeting
- 1.2.2 Weekly Status Meeting
- 1.2.3 Monthly Tactical Meeting
- 1.2.4 Project Closing Meeting

1.3 Administration

- 1.3.1 Standards
 - 1.3.1.1 Document Performance Standards
 - 1.3.1.2 Document Reporting Standards
 - 1.3.1.3 Document Naming Conventions
 - 1.3.1.4 Document Housekeeping Standards

- 1.3.2 Program Office
 - 1.3.2.1 Develop Program Office Charter
 - 1.3.2.2 Assign Program Office Resources

2 Product Requirements

- 2.1 Software Requirements
 - 2.1.1 Create Draft Software Requirements
 - 2.1.2 Review Draft Software Requirements
 - 2.1.3 Update Draft Software Requirements
 - 2.1.4 Review Final Software Requirements
 - 2.1.5 Software Requirements Approved
- 2.2 User documentation
 - 2.2.1 Create Draft User Documentation
 - 2.2.1 Review Draft User Documentation
 - 2.2.1 Update Draft User Documentation
 - 2.2.1 Review Final User Documentation
 - 2.2.1 User Documentation Approved
- 2.3 Training Program materials
 - 2.3.1 Create Initial Training Requirements
 - 2.3.2 Review & Approve Training Requirements
 - 2.3.3 Create Initial Training Materials
 - 2.3.4 Review & Approve Training Materials
 - 2.3.5 Conduct Trial Course Delivery
 - 2.3.6 Update and Finalize Training Materials
- 2.4 Hardware
 - 2.4.1 Create Draft Hardware Requirements
 - 2.4.2 Review Draft Hardware Requirements
 - 2.4.3 Hardware Requirements Approved
- 2.5 Implementations & Future Support

3 Detail Software Design

- 3.1 Create Initial software Design
- 3.2 Review Initial Software Design
- 3.3 Update Initial Software Design
- 3.4 Review Final Software Design
- 3.5 Software Design Approved

4 System Construction

- 4.1 Configure Software
- 4.2 Customize User Documentation
- 4.3 Customize Training Program Materials
- 4.4 Install Hardware
- 4.5 Implementations & Future Support

5 Integration & Test

- 5.1 Software
- 5.2 System Test Plan
- 5.3 System Test Cases
- 5.4 System Test Result
- 5.5 Acceptance Test Plan
- 5.6 Acceptance Test Cases
- 5.7 Acceptance Test Results
- 5.8 User Documentation
- 5.9 Training Program Materials
- 5.10 Hardware
- 5.11 Implementation & Future Support

9. Referencias Bibliográficas

PMI-WBS, *Practice Standard for Work Breakdown Structure*, Project Management Institute, PMI Standar, Pennsylvania USA, 2001.

PMI-PMBOK, *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*, Project Management Institute, Pennsylvania USA, 2001.

Futrell Robert, Shafer Donald, Shafer Linda, *Quality Software Project Management*, Software Quality Institute Series, Prentice Hall PTR, 1era Edition, 2001.