



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS
E INGENIERÍA

ÁREA ACADÉMICA DE INGENIERÍA

UNA APLICACIÓN DE LA ESTRUCTURA DE DIVISIÓN
DEL TRABAJO EN PROYECTOS DE EDUCACIÓN
CONTINUA EN LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE HIDALGO

MONOGRAFÍA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

P R E S E N T A:

P.D.I.I. FERNANDO DÍAZ JUÁREZ

DIRECTOR: M. en I. MARCO ANTONIO MONTÚFAR BENÍTEZ

PACHUCA DE SOTO, HIDALGO, ABRIL DE 2006

ÍNDICE

Introducción	1
Justificación	3
Objetivo general	3
Objetivos específicos	3
Metodología	4
Capítulo I. Administración de proyectos	
Introducción	10
1.1 ¿Qué es un proyecto?	11
1.2 Rasgos que caracterizan a un proyecto	15
1.3 Ambiente del proyecto	18
1.4 Ciclo de vida de un proyecto	19
1.4.1 Características del ciclo de vida de un proyecto	21
1.5 Partes interesadas del proyecto	24
1.6 La administración de proyectos	29
1.7 Beneficios del uso de la administración de proyectos	30
1.8 ¿Qué es el administrador de proyectos?	31
1.9 Proceso de la administración del proyecto	32
Capítulo 2. La estructura de división del trabajo (EDT)	
Introducción	34
2.1 La estructura de división del trabajo	35
2.2 ¿Por qué usar una Estructura de División del Trabajo?	36
2.3 Historia de la EDT	38
2.4 La EDT en la administración de proyectos	38
2.5 Objetivos y características de la EDT	41
2.6 Estructura fundamental de una EDT	42
Capítulo 3. Elementos, herramientas y técnicas para la construcción de una EDT	
Introducción	46

3.1 Entregables y paquetes de trabajo	47
3.1.1 Administración de los entregables	49
3.2 Diseño de la EDT	49
3.3 Niveles de la EDT	51
3.4 Matriz de responsabilidades	54
3.5 Plantillas EDT	56
3.6 Descomposición	58

Capítulo 4. Consideraciones básicas para crear una estructura de división del trabajo

Introducción	61
4.1 Desarrollo de una EDT	62
4.2 Factores a ser considerados	63
4.3 Retos a ser considerados	66
4.4 Nivel de detalle de la EDT	67
4.5 Riesgo del proyecto y la EDT	69
4.6 Planeación del recurso, administración y la EDT	71
4.7 Propuesta de una EDT para un proyecto de Educación Continua en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo	73

Conclusiones	79
---------------------	----

Glosario	81
-----------------	----

Referencias bibliográficas	86
-----------------------------------	----

Anexos	90
---------------	----

Anexo A	A-1
----------------	-----

Anexo B	B-1
----------------	-----

Anexo C	C-1
----------------	-----

ÍNDICE DE FIGURAS

Introducción

: Pasos para llevar a cabo una investigación documental	5
---	---

Capítulo I. Administración de proyectos

FIGURA 1.1 Factores que limitan un proyecto	16
FIGURA 1.2 Ciclo de vida del proyecto	19
FIGURA 1.3 Niveles de costo y personal a través del ciclo de vida del proyecto	23
FIGURA 1.4 Influencia de las partes interesadas del proyecto a través del tiempo	24
FIGURA 1.5 La relación entre las partes interesadas del proyecto	25

Capítulo 2. La estructura de división del trabajo (EDT)

FIGURA 2.1 Estructura de división del trabajo	44
FIGURA 2.2 Forma tabular de una EDT	45

Capítulo 3. Elementos, herramientas y técnicas para la construcción de una EDT

FIGURA 3.1 Estructura de división del trabajo	53
FIGURA 3.2 Ejemplo de una plantilla EDT para el diseño Web	57
FIGURA 3.3 Descomposición de un proyecto	59

Capítulo 4. Consideraciones básicas para crear una estructura de división del trabajo

FIGURA 4.1 EDT para la producción de software	65
FIGURA 4.2 Estructura de división del trabajo para el proyecto del diplomado	75
FIGURA 4.3 Forma tabular de la EDT del diplomado	77

ANEXO A

FIGURA 1.1 Lista tabular de una EDT para la administración ambiental	A-1
FIGURA 1.2 Ejemplo de una EDT para la administración ambiental	A-2

ANEXO B

- FIGURA 1.1 Lista tabular de una EDT para la construcción de una planta de procesos B-1
- FIGURA 1.2 Ejemplo de una EDT para la construcción de una planta de procesos B-2

ANEXO C

- FIGURA 1.1 Lista tabular de una EDT para un proyecto de telecomunicaciones C-1
- FIGURA 1.2 Ejemplo de una EDT para un proyecto de telecomunicaciones C-2

ÍNDICE DE TABLAS

Capítulo 3. Elementos, herramientas y técnicas para la construcción de una EDT

TABLA 1.1 Matriz de responsabilidades para el proyecto del festival	55
---	----

Capítulo 4. Consideraciones básicas para crear una estructura de división del trabajo

TABLA 1.2 Lista de comprobación de los factores a ser considerados en el desarrollo de una EDT	64
TABLA 1.3 Lista de comprobación para determinar el nivel de detalle en la EDT	68
TABLA 1.4 Lista de comprobación para la determinación de la relación del riesgo del proyecto y la EDT	70
TABLA 1.5 Lista de comprobación para examinar el nivel de detalle en la EDT	72
TABLA 1.6 Matriz de responsabilidades para el proyecto del diplomado	76

INTRODUCCIÓN

Durante la planeación de un proyecto, es normal encontrarse confundido momentáneamente, una vez que se empiezan a tomar los detalles y el alcance, aún tratándose de un pequeño y modesto proyecto. Esto resulta a partir de una persona tratando de entender los detalles del trabajo, que serán realizados por un número de personas durante un periodo de tiempo. El primer paso en el proceso para la planeación de un proyecto es definir claramente su objetivo, alcance o producto final. La administración de proyectos utiliza técnicas de planeación para definir los objetivos del proyecto con suficiente detalle para apoyar la eficaz planeación del proyecto. La manera de sobrepasar el agobio y la confusión, es dividir el proyecto en partes, organizar las partes de una manera lógica utilizando la estructura de división del trabajo (EDT). El desarrollo de tal estructura es un paso esencial durante las fases iniciales de un proyecto tan pronto como se haya identificado el alcance básico.

La estructura de división del trabajo es una técnica que proporciona las bases para la definición del trabajo basándose en la descomposición del mismo. Es una herramienta clave para la eficaz planeación, divide el proyecto en piezas o partidas manejables que se puedan planear, estimar y controlar individualmente, lo que ayuda a que todos los elementos que se necesitan para completar el alcance del trabajo del proyecto sean identificados. Además expresa el alcance o extensión de un proyecto haciéndolo fácil de entender y comunicar, ya que es una descripción jerárquica de todo el trabajo que se debe realizar para satisfacer las necesidades de las partes interesadas del proyecto.

La EDT constituye una herramienta de gran ayuda para los administradores de proyectos y es una práctica estándar recomendada por el prestigioso Instituto de Administración de Proyectos (PMI), por sus siglas en inglés de Project Management Institute.

La propuesta de la estructura de división del trabajo (EDT) para un proyecto de Educación Continua en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, tiene como finalidad identificar las actividades de trabajo necesarias, que permitan llevar a cabo dicho proyecto.

Este trabajo se divide en cuatro capítulos. En el primer capítulo *“Administración proyectos”*, se expone lo referente a que es un proyecto, así como sus características principales y elementos que intervienen en el, también se describe lo que es la administración de proyectos donde se habla de sus orígenes, beneficios y su proceso dentro de los proyectos.

En el segundo capítulo *“La Estructura de División del Trabajo (EDT)”* se hace introducción, se presenta y define a la estructura de división del trabajo, se habla acerca de sus conceptos, metas, historia, el rol que toma dentro de la administración de proyectos, y las formas en las que se puede presentar esta estructura.

En un tercer capítulo *“Elementos, herramientas y técnicas para la construcción de una EDT”*, se habla acerca de los elementos que conforman a una estructura de división del trabajo, se hace una explicación del diseño y los niveles de detalle en está estructura, se explica y se muestra como desarrollar una matriz de responsabilidades a partir de una estructura de división del trabajo. Además se muestra como utilizar una platilla EDT para proyectos similares y se explica como descomponer un proyecto en actividades de trabajo.

En el cuarto capítulo *“Consideraciones básicas para crear una EDT”*, se menciona como desarrollar una EDT a través de una serie de pasos, se muestra y se habla acerca de las listas de comprobación, de los factores y retos a considerar durante el desarrollo de una EDT, lo que permitirá determinar si el nivel detalle es el adecuado en la EDT. Además, se presenta la propuesta de la EDT para un proyecto de Educación Continua en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

Finalmente se presentan las conclusiones, donde se exponen los puntos de vista, y recomendaciones del presente trabajo.

Justificación

El presente estudio se debe a que actualmente en México en lo que se refiere a planeación de proyectos la técnica de la estructura de división del trabajo (EDT) no se explota al máximo.¹ Esta técnica es la clave para la eficaz administración de un proyecto, ya que divide el proyecto en partes manejables, lo que permite identificar, planear, estimar, controlar y asegurar todos los elementos o actividades de trabajo necesarias para completar el alcance del trabajo del proyecto. El crecimiento en el tamaño y complejidad de los proyectos es cada vez mayor, por lo que, la estructura de división del trabajo (EDT) diseñada e implantada en debida forma, proporciona la base para el control necesario del trabajo dentro de un proyecto.

Objetivo General

El objetivo general de este trabajo es asentar las bases para el desarrollo de una estructura de división del trabajo, mostrar sus beneficios, y presentar una aplicación práctica como una herramienta en la administración de proyectos.

Objetivos Específicos

Los objetivos específicos de este trabajo son los siguientes:

- Proporcionar una representación gráfica definiendo los entregables del proyecto.

¹ M. en. I Marco Antonio Montufar Benítez, comunicación personal.

- Relacionar los paquetes de trabajo el uno al otro y al proyecto total.
 - Construir la matriz de responsabilidades para el proyecto relacionando los elementos del trabajo a los responsables para su terminación.
 - Explicar a través de un caso práctico el uso de la EDT aplicado en la dirección de Educación Continua.

Metodología

En todo trabajo de investigación existen una serie de pasos a seguir para llevar un orden en las ideas y en el desarrollo del mismo. La metodología es la descripción, explicación y justificación de los métodos, que se emplean durante la investigación. El tipo de investigación que se llevará acabo será de tipo documental.

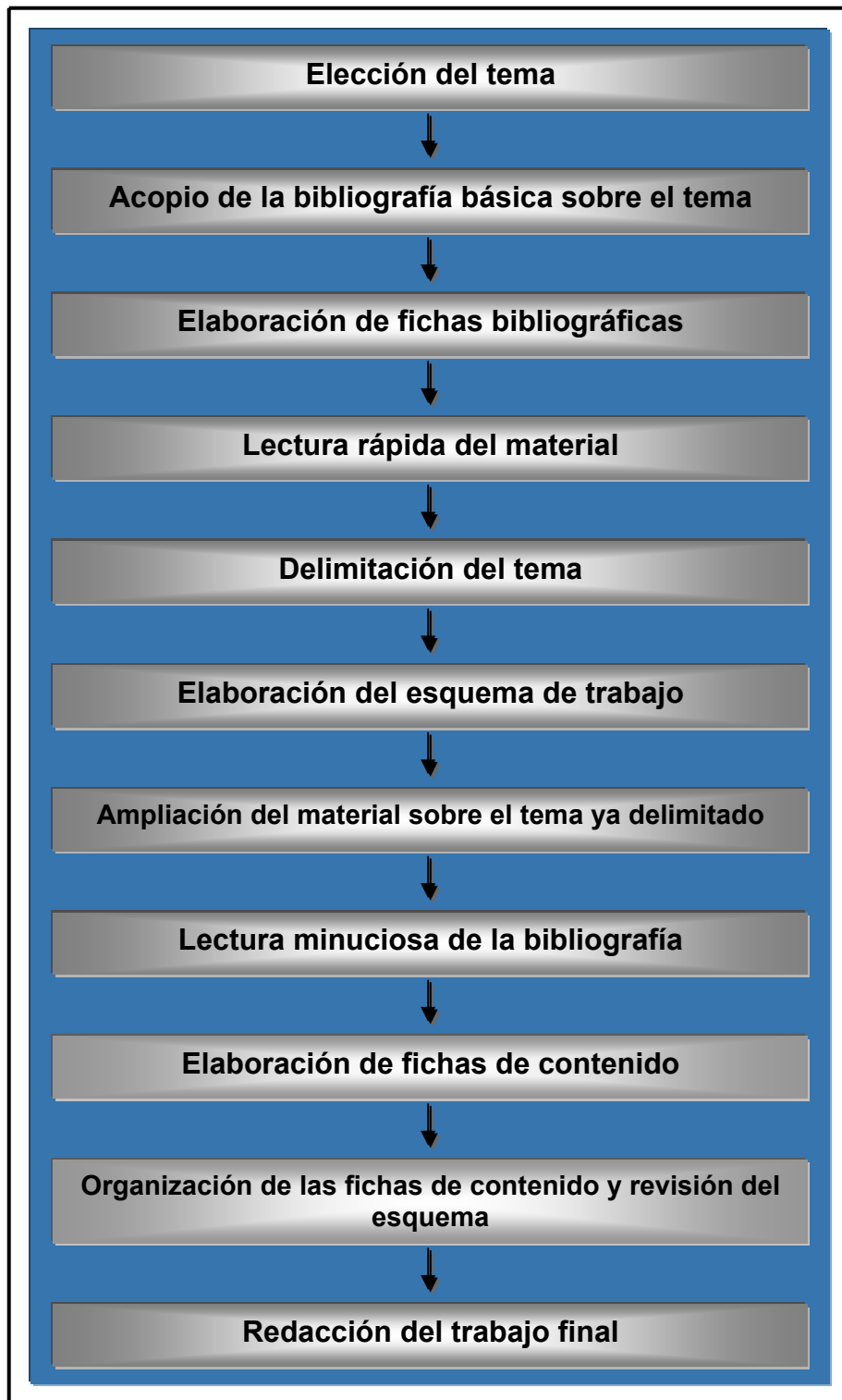
Se define a la investigación documental como parte esencial de un proceso de investigación científica, constituyéndose en una estrategia donde se observa y reflexiona sistemáticamente sobre realidades (teóricas o no) usando para ello diferentes tipos de documentos. Indaga, interpreta, presenta datos e informaciones sobre un tema determinado de cualquier ciencia, utilizando para ello, una metodología de análisis; teniendo como finalidad obtener resultados que pudiesen ser base para el desarrollo de la creación científica.²

Se requiere de un proceso ordenado y lógico de pasos para realizar una investigación documental, esto se muestra en el siguiente diagrama : ³

² SAMPIERI, Hernández, Roberto, FERNÁNDEZ, Collado, Carlos y BAPTISTA, Lucio, Pilar. Metodología de la investigación. Tercera edición. Colombia, Mc Graw-Hill, 1996. pp 160.

³ Ibidem.

Diagrama: Pasos para llevar a cabo una investigación documental.⁴



⁴ FUENTE: Propia.

1.- Elección del tema:

Se tomará como base la necesidad de una propuesta de una estructura de división del trabajo para el desarrollo de un proyecto que consiste en un diplomado organizado por la dirección de Educación Continua de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.⁵ Se necesitará identificar qué tipo de actividades, expectativas y necesidades tiene la institución organizadora, para que de acuerdo a esto, se pueda desarrollar la estructura de división de trabajo correspondiente.

2.- Acopio de bibliografía básica sobre el tema:

Dentro del diseño de la investigación, se iniciará investigando fuentes de información que ayuden a comprender el desarrollo y construcción de la estructura de división del trabajo. Se consultarán bibliografías, así como sitios Web relacionados al tema de investigación, la consulta será en obras tanto nacionales como extranjeras, el mismo criterio se realizará en la consulta de sitios Web, esto con la finalidad de tener criterios más amplios.

3.- Elaboración de fichas bibliográficas:

A medida que se vayan consultando las fuentes para dar fundamento a la investigación se irá haciendo el registro de los datos correspondientes de las fuentes consultadas. Esto permitirá localizar rápidamente el material en el momento oportuno. En este trabajo se elaborarán:

- Fichas bibliográfica (libros).

⁵ M. en. I Marco Antonio Montufar Benítez, comunicación personal, 2005.

- Fichas de fuentes electrónicas (información extraída de los medios electrónicos).

4.- Lectura rápida del material:

Dentro de esta etapa se realizará una lectura rápida del material recabado con la finalidad de obtener un panorama general y conocer la calidad de la información sobre el tema de investigación, lo que permitirá ir seleccionando la información que se considere necesaria para la elaboración de esta monografía.

5.- Delimitación del tema:

Dentro de este trabajo de investigación se estudiarán los siguientes aspectos desconocidos como son:

- Información para construir una estructura de división del trabajo .
- Necesidad de utilizar una estructura de división del trabajo.
- Procedimientos internos para la planeación de proyectos.
- Necesidad de una mayor planeación y control del proyecto.

6.- Elaboración del esquema de trabajo:

Antes de comenzar a redactar el informe final de la investigación se realizará un bosquejo del esquema general del mismo. Éste indicará el camino que se transitará desde la introducción hasta la conclusión, señalando los temas que serán abordados y el orden en que se les tratará.

El esquema se verá sometido a posibles reestructuraciones dependiendo de las circunstancias y necesidades que se presenten, hasta que se concluya la redacción del informe final.

7.- Ampliación del material sobre el tema ya delimitado:

Se buscará nueva información directamente ligada con el tema, la nueva bibliografía necesitará sus fichas correspondientes, puesto que ya se ha delimitado el tema y ya se generó un esquema del trabajo de investigación, la búsqueda de información será más ágil y directa.

8.- Lectura minuciosa de la bibliografía:

Implicará la reflexión e interpretación de la información y su resultado serán las ideas más importantes que pasarán a las fichas de contenido. En este trabajo de investigación, la lectura se realizará en base al esquema previo de temas con el que se cuenta, de esta manera se seguirá un orden y se enfocará al tema que se está investigando, esto permitirá clasificar la información e ir descartando aquella que no sea de tanta relevancia para este trabajo.

9.- Elaboración de fichas de contenido:

La elaboración de las fichas de contenido contendrán las ideas más importantes. Podrán ser mixtas cuando contengan; las ideas del autor y mis propias reflexiones y comentarios, de esta manera se imprimirá orden y coherencia al mismo. Esto permitirá el fácil manejo de datos e ideas ajenas ó propias. Las fichas darán una aproximación a la elaboración de un primer borrador del trabajo final.

10.- Organización de las fichas de contenido y revisión del esquema:

El objetivo de organizar la fichas será la valoración del material recopilado, la localización de posibles lagunas, detección de excesos en las ideas transcritas.

La posibilidad de revisar el esquema de trabajo será con el fin de darle mayor orden y uniformidad, antes de redactar el borrador.

11.- Redacción del trabajo final:

El trabajo se redactará en primer momento en borrador. Este borrador será revisado y corregido por mi asesor a cargo, ante quién se presentará el trabajo terminado, de modo que si tiene alguna observación que hacer se esté a tiempo de corregirla. Cabe mencionar que la información será relacionada en el orden de los capítulos que lleva este trabajo de monografía.

Por último se realizarán las conclusiones, comparando los objetivos planteados al principio de la investigación, con los obtenidos. Se emitirán comentarios personales y recomendaciones en base al trabajo de investigación.

Capítulo 1

Administración de Proyectos

Introducción

La creciente competitividad, la famosa globalización y el constante cambio tecnológico han obligado a que las organizaciones modernas tengan que reaccionar con suma rapidez a los cambios del entorno. Nuevos requerimientos por parte de los clientes, disposiciones gubernamentales y ambientales más estrictas, fusiones, adquisiciones o nuevas plataformas tecnológicas, obligan a que las organizaciones cambien, modifiquen u optimicen sus procesos, casi de forma permanente. Sin embargo el cambio no es sencillo, el cambio por regla general es caótico, es dinámico y pareciera prácticamente imposible de administrar eficientemente.

Hoy en día, las organizaciones reconocen que la administración de proyectos como disciplina, tiene mucho que ofrecer al crecimiento y éxito de sus estrategias de negocio. Los proyectos son la clave en esta nueva era de competencia global ya que, son críticos para el éxito de cualquier organización. La administración de proyectos es la aplicación de conceptos, técnicas y principios para maximizar el éxito del proyecto

A menudo un proyecto se pone en marcha para conseguir resultados planificados dentro de un límite de tiempo y de un presupuesto de costos. Debido a que cada proyecto es único, su resultado nunca puede predecirse con absoluta confiabilidad. La administración de proyectos es el negocio de lograr los objetivos finales frente a todos los riesgos y problemas que van surgiendo en el proceso. El éxito depende ampliamente de efectuar las tareas constituyentes de manera sensible y poniendo en marcha recursos para obtener el mejor provecho. La administración de proyectos es una rama especializada en el campo de la administración, cuya evolución ha servido para coordinar y controlar algunas actividades complejas de las organizaciones modernas.

1.1 ¿Qué es un proyecto?

Las organizaciones realizan el trabajo para el cumplimiento de un conjunto de objetivos, generalmente el trabajo puede ser catalogado tanto en proyectos como en operaciones, aunque pueden traslaparse. Las operaciones y los proyectos comparten muchas características, por ejemplo, son:⁶

- Desarrollados por personas.
- Restringidos por recursos limitados.
- Planeados, ejecutados y controlados.

Los proyectos y operaciones principalmente difieren en que las operaciones son continuas y repetitivas, mientras que los proyectos son temporales y únicos.⁷ A menudo los proyectos son implementados como medios para alcanzar el plan

⁶ PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK Guide)*, [CD-ROM]. Pennsylvania, USA, PMI, 2000 ISBN: 1-880410-25-7.

⁷ Ibidem.

estratégico de una organización. Por lo tanto, un proyecto se puede definir en términos de sus características distintivas como:

*Un proyecto es un esfuerzo temporal emprendido para crear un producto o servicio único.*⁸

Temporal significa que cada proyecto tiene un principio y un final definido. El final se alcanza cuando los objetivos del proyecto se han alcanzado, o llega a estar claro que los objetivos del proyecto no podrán o pueden ser satisfechos, o la necesidad del proyecto no existe más y éste se termina. Temporal no significa necesariamente breve en duración; muchos proyectos duran varios años. En cada caso, sin embargo, la duración de un proyecto es finita.

Generalmente temporal no se aplica al producto, servicio o resultado creado por el proyecto. La mayoría de los proyectos se emprenden para crear un resultado duradero. Por ejemplo, un proyecto para erigir un monumento nacional creará un resultado que durará por siglos. Los proyectos también pueden tener impactos sociales, económicos, y ambientales que durarán más tiempo que los proyectos mismos.

Como consecuencia los proyectos involucran la realización de algo que no se ha hecho con anterioridad y por lo tanto lo hace *único*. Un proyecto crea entregables únicos, tal como productos, servicios, o resultados. El producto o servicio es diferente de una cierta manera que lo distingue del resto de los productos o servicios. Ser único es una característica importante de los entregables del proyecto. Por ejemplo, se construyen varios edificios departamentales, pero cada uno es único, tienen diferente dueño, ubicación, diseño, etcétera. La presencia de elementos repetitivos no cambia el género fundamental de ser único en el trabajo del proyecto.

⁸ PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Introduction. En su: [A guide to the project management body of knowledge \(PMBOK Guide\)](#). Pennsylvania, USA, PMI, 2004. pp. 5.

Los objetivos de los proyectos y de las operaciones son fundamentalmente diferentes, el propósito de un proyecto es lograr su objetivo y después terminarlo, contrariamente el objetivo de una operación continúa es sostener el negocio. Los proyectos son diferentes porque el proyecto concluye cuando sus objetivos específicos han sido alcanzados, mientras que las operaciones adoptan un nuevo conjunto de objetivos y el trabajo continúa.

Los proyectos se emprenden en todos los niveles de la organización y pueden implicar tanto a una sola persona como a miles de personas, su duración varía desde unas cuantas semanas a varios años. Los proyectos pueden implicar a una sola unidad de una organización o pueden cruzar límites organizacionales. Los proyectos son críticos en la realización de la estrategia de negocio de la organización ya que los proyectos son los medios por los cuales la estrategia es puesta en marcha.

Algunos ejemplos de proyectos incluyen⁹:

- El desarrollo de un nuevo producto o servicio.
- El efectuar un cambio en estructura, personal, o estilo de una organización.
- El diseño de un nuevo vehículo de transporte.
- El desarrollo o adquisición de un sistema de información nuevo o modificado.
- La construcción de un edificio.
- La implantación de un sistema de abastecimiento de agua para una comunidad.
- El manejo de una campaña política.
- La implementación de un nuevo procedimiento o proceso de negocio.
- La reconstrucción de una ciudad después de un desastre natural.
- Organizar un mundial de fútbol.

⁹ Ibidem, p. 6.

Los proyectos son los medios para organizar actividades que no pueden ser dirigidas dentro de los límites normales de operación de una organización. A menudo los proyectos se utilizan como un medio para el alcance del plan estratégico de una organización, ya sea que el equipo de proyectos sea un empleado de la organización o sea contratado como un proveedor de servicios.

Regularmente los proyectos se autorizan como resultado de una o más de las siguientes consideraciones estratégicas¹⁰:

- Una demanda del mercado (ejemplo: una compañía petrolera autoriza un proyecto para la construcción de una nueva refinería en respuesta a la escasez crónica de gasolina).
- Una necesidad organizacional (ejemplo: una compañía de entrenamiento autoriza un proyecto para crear un nuevo curso a fin de incrementar sus utilidades).
- Una petición del cliente (ejemplo: una compañía eléctrica autoriza un proyecto para construir una nueva subestación para abastecer a un nuevo parque industrial).
- Un avance tecnológico (ejemplo: una firma de software autoriza un proyecto para el desarrollo de una nueva generación de video juegos después de la introducción de un nuevo equipo de videojuegos por parte de firmas electrónicas).
- Un requerimiento legal (ejemplo: un fabricante de pintura autoriza un proyecto para establecer pautas para el manejo de un nuevo material tóxico).

¹⁰ Ibidem, p. 7.

En general los proyectos nacen como respuesta a la necesidad del cumplimiento de determinados objetivos de cualquier empresa o institución y estarán enmarcados dentro de la finalidad de ésta.

1.2 Rasgos que caracterizan a un proyecto

Un proyecto en sí es un esfuerzo para llegar a un fin específico, esto es posible gracias a tareas interrelacionadas y el uso correcto de los recursos con los que se cuenta. Algunos de los siguientes atributos son necesarios para definir un proyecto¹¹:

- El proyecto debe tener bien definido su objetivo, así como el resultado esperado. Los objetivos de un proyecto se definen en términos del alcance, costo y programa.
- Un proyecto se realiza mediante varias series de tareas interdependientes, es decir, un número de tareas no repetitivas que es necesario realizar en un cierto orden con el fin de llegar al objetivo del proyecto.
- Para realizar las actividades se necesita usar varios recursos, entre ellos, personas, organizaciones, equipo, instalación y materiales.
- Un proyecto debe tener un margen de tiempo específico, es decir una vida útil finita. Todo proyecto tiene una fecha de inicio y una fecha de terminación.
- Un proyecto puede ser un esfuerzo único o de una sola vez.
- Cada proyecto tiene un cliente. La entidad cliente, ya sea una persona, empresa, organización, o un grupo de dos o más personas u organizaciones,

¹¹ GIDO, Jack y CLEMENTS, James P. Conceptos relativos a la administración de proyectos. En su: Administración exitosa de proyectos, México, Thomson, 2003. pp. 4-5.

es la que se encarga de proporcionar los recursos necesarios para el logro del proyecto.

- Por último, un proyecto tiene un nivel de incertidumbre, antes de comenzar un proyecto se debe tener un plan, el cual será la base para ciertos supuestos y estimados, los cuales influirán en el desarrollo del presupuesto, programa y duración del trabajo.

El éxito del objetivo del proyecto, se ve limitado por cuatro factores que se ilustran en la figura 1.1.

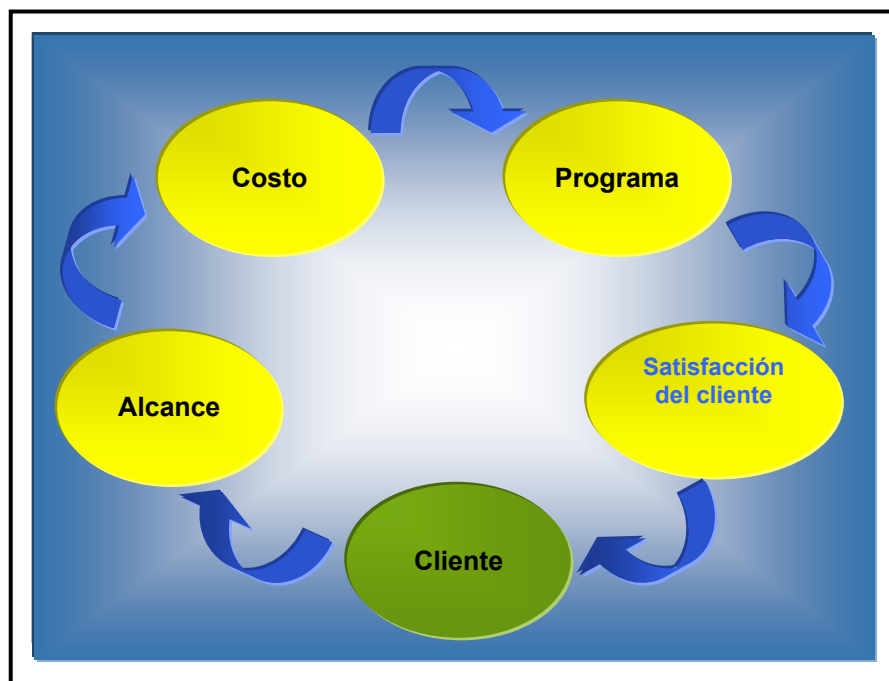


FIGURA 1.1 Factores que limitan un proyecto.¹²

¹² FUENTE: GIDO, Jack y CLEMENTS, James P. Conceptos relativos a la administración de proyectos. En su: Administración exitosa de proyectos, México, Thomson, 2003. pp. 7.

- 1 El *alcance* de un proyecto: es el trabajo a realizar con la finalidad de que el cliente quede satisfecho de que las entregas cumplan con los criterios o requisitos de aceptación, acordados al inicio del proyecto.
- 2 El *costo* de un proyecto: es la cantidad que el cliente se compromete a pagar por resultados aceptables del proyecto. Este costo está basado en un presupuesto donde se contempla una estimación de los costos relacionados con los recursos que se utilizarán en el transcurso de la realización del proyecto.
- 3 El *programa* de un proyecto: es el cronograma que especifica la relación de tiempos específicos para el comienzo y la culminación de cada tarea o actividad. El objetivo del proyecto determina el tiempo en que se debe de completar el alcance del proyecto, todo esto en un lapso de tiempo acordado por el cliente y la persona o empresa que se encargaran de realizarlo.
- 4 El *objetivo* de un proyecto: es el completar el alcance dentro del presupuesto establecido y en la fecha determinada por el cliente. Para esto es importante que se desarrolle un plan antes de comenzar el proyecto, el cual debe de incluir todas las actividades y tareas, así como los costos y estimaciones de tiempo necesario para la culminación del proyecto.

El mayor reto para un administrador de proyectos es la prevención y superación de cualquier tipo de percances y circunstancias, con el fin de completar el alcance establecido del proyecto de acuerdo al programa, presupuesto y satisfacción del cliente. Para poder evitar que ocurran problemas o para atenuar en lo posible el impacto que tienen en el objetivo cuando se presenten, es necesario contar con una adecuada planeación y comunicación. También tiene como responsabilidad asegurar la satisfacción total del cliente, para esto necesita de una continua comunicación con éste, para mantenerlo al tanto de todo movimiento y cambio.

1.3 Ambiente del proyecto

Todos los proyectos se planean e implementan en un contexto social, económico y ambiental y tienen impactos previstos e imprevistos los cuales pueden ser positivos o negativos. El equipo de proyectos debe considerar el proyecto en sus contextos ambientales como el cultural, social, internacional, político, y físico¹³.

- *Ambiente cultural y social:* el equipo necesita entender cómo el proyecto afecta a la gente y cómo la gente afecta al proyecto. Esto puede requerir una comprensión de los aspectos económicos, demográficos, educativos, éticos, étnicos, religiosos, y otras características de la gente a la que el proyecto afecta o que puede tener un interés en el proyecto. El administrador de proyectos también debe examinar la cultura organizacional y determinar si la administración de proyectos es reconocida como un rol válido con responsabilidad y autoridad para manejar el proyecto.
- *Ambiente internacional y político:* algunos miembros del equipo deben estar familiarizados con las normas internacionales, nacionales, regionales, y locales, así como las costumbres y el clima político que podría afectar el proyecto. Otros factores internacionales a considerar son los diferentes tiempos-zona, días festivos nacionales y regionales, requisitos de viaje para las reuniones cara a cara, y las logísticas de teleconferencia.
- *Ambiente físico:* si el proyecto llegara a afectar sus alrededores físicos, algunos miembros del equipo deben estar bien informados sobre la ecología local y la geografía física que podrían afectar el proyecto o ser afectadas por el proyecto.

¹³ PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Introduction. En su: [A guide to the project management body of knowledge \(PMBOK Guide\)](#). Pennsylvania, USA, PMI, 2004. pp. 14.

1.4 Ciclo de vida de un proyecto

Para poder alcanzar el objetivo de un proyecto los administradores de proyectos o la organización pueden dividir los proyectos en fases para proveer un mejor control y una uniformidad en la planeación del proyecto, al conjunto de las fases empleadas se le conoce como el ciclo de vida del proyecto. A medida que el proyecto pasa por su ciclo de vida, las organizaciones, individuos, y los recursos desempeñan funciones muy importantes. Un proyecto nace cuando un cliente está dispuesto a proporcionar los recursos necesarios para satisfacer una necesidad. Este ciclo se compone de cuatro fases las cuales se presentan en la figura 1.2.

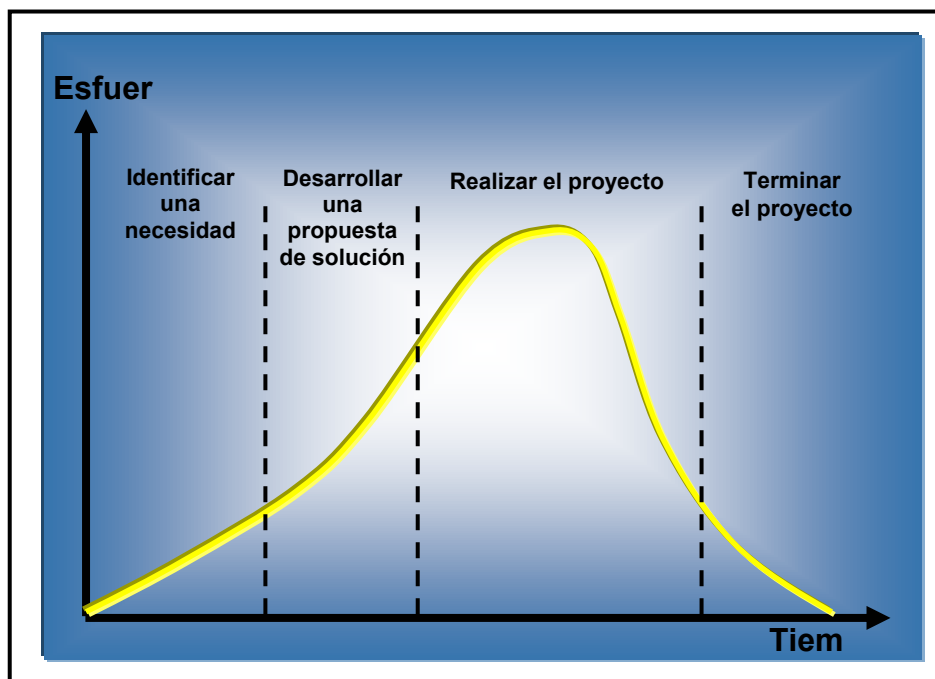


FIGURA 1.2 Ciclo de vida del proyecto.¹⁴

¹⁴ FUENTE: GIDO, Jack y CLEMENTS, James P. Conceptos relativos a la administración de proyectos. En su: *Administración exitosa de proyectos*, México, Thomson, 2003. pp. 8.

La *primera fase* en el ciclo de vida del proyecto consiste en la identificación de un problema, necesidad u oportunidad, y da como resultado que el cliente solicite propuestas a personas, equipos de proyectos o contratistas para tratar de resolver el problema. Generalmente los requerimientos del cliente son redactados en un documento llamado solicitud de propuesta, a través del cual se pide presentar las propuestas para solucionar el problema, así como el costo y el programa de actividades y tareas.

La *segunda fase* del ciclo de vida del proyecto incluye el desarrollo de una propuesta a la solución del problema o necesidad. Aquí se da como resultado la presentación de la propuesta al cliente y la espera para que el cliente pague para la puesta en marcha de la misma. En esta fase el esfuerzo del contratista es lo más importante.

La *tercera fase* del ciclo de vida del proyecto es la implementación o puesta en marcha de la solución propuesta. Esta fase se inicia justo después de que el cliente escoge la mejor propuesta que satisface sus necesidades y llega a un acuerdo con el individuo o empresa que la presentó.

La *fase final* del ciclo de vida de un proyecto es la culminación del proyecto mismo. Para decir que un proyecto está terminado se necesitan ciertas actividades tales como confirmar entregas al cliente, el cobro y pago de facturas. Es importante realizar una evaluación de la ejecución del proyecto, así como proponer mejoras en caso de que otro proyecto similar se presente mas adelante, además habría que determinar si el grado de satisfacción del cliente fue el óptimo y si el proyecto cumplió con sus expectativas.

Como ya se mencionó anteriormente, el ciclo de vida de un proyecto se compone de fases sucesivas compuestas por tareas planificables. Un ciclo de vida puede abarcar desde unas cuantas semanas hasta varios años según el contenido, complejidad, y magnitud del proyecto.

Cuanto más grande y complejo sea un proyecto, mayor detalle se necesitará en la definición de las fases para que el contenido de cada una siga siendo manejable. De esta forma, cada fase de un proyecto puede considerarse un micro-proyecto en sí mismo, compuesto por un conjunto de micro-fases.¹⁵

1.4.1 Características del ciclo de vida de un proyecto

El ciclo de vida de un proyecto define las fases que conectan el inicio de un proyecto con su terminación. Por ejemplo, cuando una organización identifica una oportunidad a la cual quisiera responder, a menudo autorizará un estudio de viabilidad para decidir si debe emprender el proyecto. La definición del ciclo de vida de un proyecto puede ayudar al administrador de proyectos a clarificar si tratar al estudio de viabilidad como la primera fase del proyecto o como un proyecto separado. Si los resultados de este esfuerzo preliminar no están claramente identificados, es mejor tratar este esfuerzo como un proyecto separado.

La transición de una fase a otra dentro del ciclo de vida de un proyecto generalmente implica, y se define como cierta forma de transferencia técnica. Los entregables de una fase regularmente se revisan para determinar su terminación y exactitud y se aprueban antes de que el trabajo comience en la próxima fase. Sin embargo, no es raro que una fase comience antes de la aprobación de los entregables de fases anteriores, siempre y cuando los riesgos implicados se consideren aceptables. Esta práctica de traslapar fases, normalmente realizada en secuencia, es un ejemplo de la compresión del plan llamada técnica de seguimiento rápido.

No hay una manera para definir un ciclo de vida ideal para un proyecto. Algunas organizaciones han establecido políticas que estandarizan todos los proyectos con un solo ciclo de vida, mientras que otras permiten que el equipo de proyectos elija el

¹⁵ GRUPO DE GESTIÓN DE LA TECNOLOGÍA. *El ciclo de vida* [En Línea]. Madrid: Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación, Universidad Politécnica de Madrid. Septiembre 2005 [fecha de consulta: 11 octubre 2005]. Disponible en: < <http://www.getec.etsit.upm.es/docencia/gproyectos/planificacion/cvida.htm> >.

ciclo de vida más apropiado para el proyecto. Además, las prácticas comunes de la industria conducirán a menudo al uso de un ciclo de vida preferido dentro de esa industria. Los ciclos vida de un proyecto generalmente definen:¹⁶

- El tipo de trabajo técnico a realizar en cada fase. Por ejemplo, ¿En qué fase el trabajo de un arquitecto debe ser realizado?.
- Cuándo se generan los entregables en cada fase y cómo cada uno será revisado, verificado y validado.
- Quién está involucrado en cada fase.
- Cómo controlar y aprobar cada fase.

Las descripciones del ciclo de vida de un proyecto pueden ser muy generales o muy detalladas. Descripciones altamente detalladas de los ciclos de vida pueden incluir formatos, cartas y listas de verificación para proporcionar estructura y control. La mayoría de los ciclos de vida comparten un número de características comunes:¹⁷

- Las fases generalmente son secuenciales y están definidas por una cierta forma de transmisión de información técnica o entrega de componentes técnicos.
- Los niveles de costo y personal son bajos al comienzo, altos durante las fases intermedias, y caen rápidamente conforme el proyecto llega a su terminación.

¹⁶ PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Introduction. En su: [A guide to the project management body of knowledge \(PMBOK Guide\)](#). Pennsylvania, USA, PMI, 2004. pp. 20.

¹⁷ Ibidem.

Esto se muestra en la figura 1.3.:

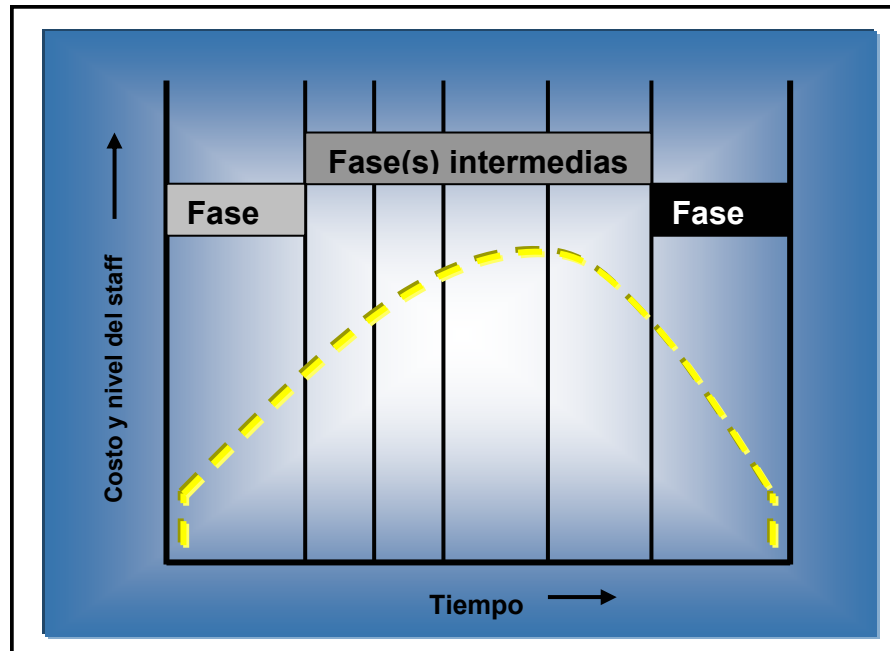


FIGURA 1.3 Niveles de costo y personal a través del ciclo de vida del proyecto.¹⁸

- El nivel de incertidumbre es alto y, por lo tanto, el riesgo de no poder alcanzar los objetivos es más grande en el comienzo del proyecto. La certeza de la terminación generalmente se consigue a medida que el proyecto va avanzando.
- La capacidad de los interesados del proyecto para influenciar las características finales del producto y el costo final del proyecto es más alta al inicio, y progresivamente más baja a medida que el proyecto continúa. Este fenómeno se muestra en la figura 1.4.

¹⁸ FUENTE: PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK Guide)*, [CD-ROM]. Third edition. Pennsylvania, USA, PMI, 2004. ISBN:1-930669-50-6.

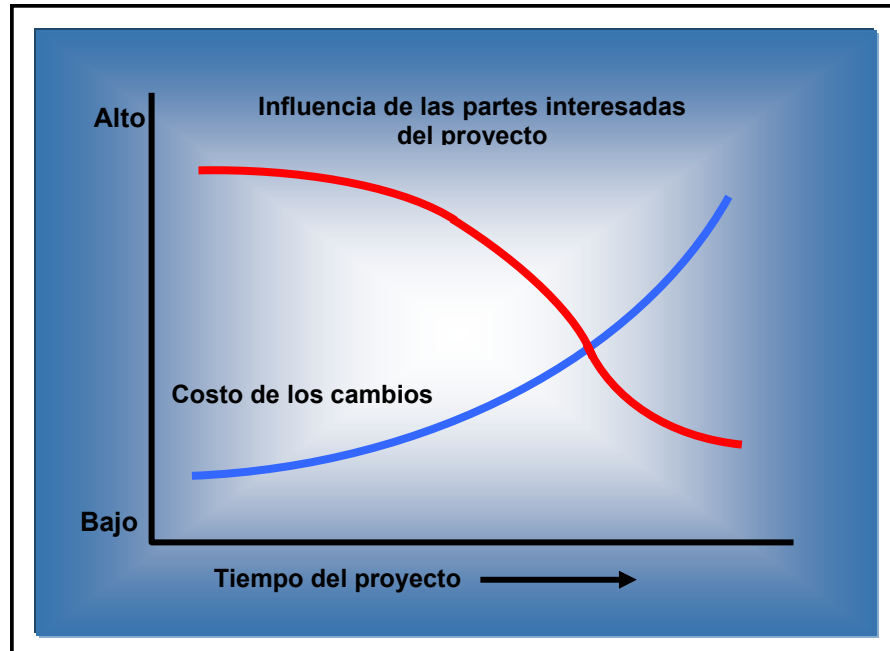


FIGURA 1.4 Influencia de las partes interesadas del proyecto a través del tiempo.¹⁹

Aunque muchos ciclos de vida tienen fases con nombres similares y entregables similares, son pocos los ciclos de vida que son idénticos. Algunos pueden tener cuatro o cinco fases, pero otros pueden tener nueve o más.

1.5 Partes interesadas del proyecto

Las partes interesadas del proyecto son individuos y organizaciones que están activamente interesados en el proyecto, o cuyos intereses pueden verse afectados como resultado de la ejecución o terminación del proyecto. Además pueden ejercer influencia sobre los objetivos y resultados del proyecto. El equipo de administración de proyectos debe identificar a las partes interesadas del proyecto, determinar sus necesidades y expectativas, y administrar e influenciar esas expectativas para

¹⁹ FUENTE: PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK Guide)*, [CD-ROM]. Third edition. Pennsylvania, USA, PMI, 2004. ISBN:1-930669-50-6.

asegurar un proyecto exitoso²⁰. La figura 1.5 muestra la relación entre las partes interesadas del proyecto y el equipo de proyectos.



FIGURA 1.5 La relación entre las partes interesadas del proyecto y el proyecto.²¹

Las partes interesadas del proyecto tienen varios niveles de responsabilidad y de autoridad cuando participan en un proyecto y éstos pueden cambiar sobre el curso del ciclo de vida del proyecto. Su responsabilidad y autoridad varía desde contribuciones ocasionales en investigaciones, hasta grupos principales de patrocinio para el proyecto, que incluye el soporte financiero y político. Las partes interesadas que no hacen caso de esta responsabilidad pueden tener un impacto perjudicial en los objetivos del proyecto. Asimismo, los administradores del proyecto que ignoran a

²⁰ PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Project Life Cycle and Organization. En su: *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK Guide)*. Pennsylvania, USA, PMI, 2004. pp. 24-27.

²¹ FUENTE: PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK Guide)*, [CD-ROM]. Third edition. Pennsylvania, USA, PMI, 2004. ISBN:1-930669-50-6.

las partes interesadas pueden esperar un impacto perjudicial en los resultados del proyecto. A veces, la identificación de las partes interesadas puede resultar difícil. Por ejemplo, se puede argumentar que un trabajador de una línea de montaje cuyo empleo en el futuro depende del resultado del diseño de un nuevo producto es una parte interesada del proyecto. La falta de identificar a una parte interesada clave puede causar problemas importantes para un proyecto.

Las partes interesadas pueden tener una influencia positiva o negativa en un proyecto. Las partes interesadas positivas son aquellos que normalmente benefician un resultado exitoso del proyecto, mientras que las partes interesadas negativas son los que ven resultados negativos en el éxito del proyecto. Por ejemplo, los líderes de negocios de una comunidad que se benefician de la expansión de un proyecto pueden ser partes interesadas positivas porque ven un beneficio económico para la comunidad en el éxito del proyecto. Inversamente, los grupos ambientales podrían ser partes interesadas negativas si ven que el proyecto puede hacer daño al medio ambiente. En el caso de las partes interesadas positivas, sus intereses son ayudar en lo posible al éxito del proyecto, por ejemplo, ayudando a que el proyecto obtenga los permisos necesarios de proceder. Los intereses de las partes interesadas negativas serían impedir el progreso del proyecto exigiendo revisiones ambientales más extensas.

Las partes interesadas claves en un proyecto incluyen²²:

- **Al administrador de proyectos:** es la persona responsable de administrar el proyecto.

²² PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Project Life Cycle and Organization. En su: [A guide to the project management body of knowledge \(PMBOK Guide\)](#). Pennsylvania, USA, PMI, 2004. pp. 26.

- **Cliente/usuario:** es la persona u organización que utilizará el producto/servicio del proyecto. Puede haber múltiples clientes. Por ejemplo, los clientes para un nuevo producto farmacéutico pueden incluir a los doctores que lo prescriben, los pacientes que lo toman y los aseguradores que pagan por él. En algunas áreas de aplicación, el cliente y el usuario son sinónimos, mientras que en otros, el cliente se refiere a la entidad que adquiere el producto del proyecto y los usuarios son los que utilizarán directamente el producto del proyecto.
- **La organización realizadora:** es la empresa cuyos empleados están mas implicados en la realización del trabajo del proyecto.
- **El equipo de administración de proyectos:** son los miembros del equipo de proyectos que están directamente involucrados en las actividades de la administración del proyecto.
- **El patrocinador:** es la persona o grupo que provee los recursos financieros para el proyecto.
- **Los influyentes:** es la gente o grupos que no se relacionan directamente con la adquisición o el uso del producto/servicio del proyecto, pero debido a la posición de un individuo en la organización del cliente o la organización realizadora, pueden influenciar, positivamente o negativamente, el curso del proyecto.

Además de estas partes interesadas claves, hay diversos nombres y categorías de las partes interesadas del proyecto, incluyendo internos y externos, dueños e inversionistas, vendedores y contratistas, miembros del equipo y sus familias, agencias gubernamentales, compañías de medios de comunicación ciudadanos, organizaciones y la sociedad en general. Los papeles y responsabilidades de las

partes interesadas del proyecto pueden traslaparse, por ejemplo, cuando una firma de ingeniería proporciona el financiamiento para una planta que está diseñando. Los administradores de proyectos deben manejar las expectativas de las partes interesadas, las cuales pueden ser difíciles porque las partes interesadas a menudo tienen objetivos muy diferentes o que están en conflicto.

Por ejemplo:²³

- El administrador de un departamento que ha solicitado un nuevo sistema de manejo de información, puede desear un bajo costo, el arquitecto del sistema puede enfatizar el aspecto técnico, y el contratista de programación puede estar más interesado en maximizar su beneficio.
- El vicepresidente de investigación en una firma electrónica puede definir el éxito de un nuevo producto como estado del arte de la tecnología, el vicepresidente de manufactura puede definirlo como prácticas de clase mundial, y el vicepresidente de mercadotecnia puede referirse al número de innovaciones.
- El dueño de un proyecto en desarrollo puede enfocarse en el desempeño oportuno, el cuerpo gobernante local puede desear maximizar sus impuestos prediales, y un grupo ambiental puede desear reducir al mínimo los impactos adversos al medio ambiente, y los residentes locales pueden desear que el proyecto sea reubicado.

En general, las diferencias entre las distintas partes interesadas se deben resolver en favor del cliente. Esto no quiere decir, que las necesidades y expectativas de otras partes interesadas sean o deban ser descartadas. Encontrar las respuestas

²³ Ibidem, p. 27.

apropiadas para estas diferencias debe ser uno de los mayores retos para el administrador de proyectos.

1.6 La administración de proyectos

Los cambios tecnológicos, la necesidad de introducir nuevos productos al mercado, las cambiantes exigencias de los consumidores de productos, entre otras cosas, incrementan el flujo de operaciones en una organización, provocando que los métodos administrativos convencionales sean inadecuados. Por esta razón la administración de proyectos es importante, ya que ofrece nuevas alternativas de organización²⁴.

La administración de proyectos se desarrolló durante la administración del programa espacial de los Estados Unidos de Norteamérica durante el inicio de la década de los años sesenta, y es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas, y técnicas a actividades de proyectos de manera que cumplan o excedan las necesidades y expectativas de las partes interesadas de un proyecto²⁵. Cumplir o exceder las necesidades o expectativas de las partes interesadas invariablemente involucra balancear demandas²⁶ que compiten entre sí, tales como²⁶:

- El alcance, tiempo, costo y calidad.
- Las partes interesadas con diferentes necesidades y expectativas.

²⁴ RUE Leslie y Byars Lloyd. Administración, teoría y aplicaciones. México, AlfaOmega, 1994. 544 p.

²⁵ M. en I. NICCOLAS, Morales, Heriberto. La administración de proyectos. En: Diplomado en Administración y Dirección de Proyectos (Abril, 2005, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo). Módulo I Contexto y teoría básica. Pachuca, Hidalgo, 2005. pp 10.

²⁶ SÁNCHEZ, Rodolfo. *Una guía al cuerpo de conocimientos de la administración de proyectos*. [En línea].1996 [fecha de consulta: 27 agosto 2005]. Disponible en: <<http://www.monografias.com/trabajos12/pmbok/pmbok.shtml>>

La administración de proyectos es de una gran importancia, por lo que es usada en una gran diversidad de campos; desde proyectos espaciales, en bancos, en desarrollo de sistemas computacionales, en la industria petroquímica, en telecomunicaciones, en defensa nacional, etcétera.

Sirve para aprovechar de mejor manera los recursos críticos cuando están limitados en cantidad y/o tiempo de disponibilidad. También ayuda a realizar acciones concisas y efectivas para obtener el máximo beneficio.

Esta actividad es llevada a cabo por un conjunto de administradores que actúan como agentes unificadores para proyectos particulares, tomando en cuenta los recursos existentes, tales como el tiempo, materiales, capital, recursos humanos y tecnología²⁷.

1.7 Beneficios del uso de la administración de proyectos

El propósito básico del inicio de un proyecto es el cumplimiento de metas específicas. La razón de organizar la tarea como un proyecto es enfocar la responsabilidad y autoridad para el alcance de las metas a grupos pequeños o individuales²⁸.

La mayoría de las organizaciones que utilizan la administración de proyectos experimentan:²⁹

- Un mejor control y mejores relaciones con el cliente.

²⁷ CLELAND I. David y KING William. *Systems Analysis and Project Management*. Third edition. New York, USA, McGraw Hill, 1983. 490 p.

²⁸ MEREDITH, Jack R. y MANTEL, Samuel J. *Project Management: A managerial approach*. Fifth Edition. USA, John Wiley & Sons, Inc, 2002. 704 p.

²⁹ SÁNCHEZ, Rodolfo. *Una guía al cuerpo de conocimientos de la administración de proyectos*. [En línea]. 1996 [fecha de consulta: 27 agosto 2005]. Disponible en: <<http://www.monografias.com/trabajos12/pmbok/pmbok.shtml>>

- Una orientación más enfocada hacia los resultados.
- La creación de una cultura de trabajo en equipo.
- Una adaptación a la dinámica del entorno.
- Una mejor coordinación interdepartamental.
- Una mayor calidad y confiabilidad.
- Un incremento en sus utilidades.
- Tiempos cortos de desarrollo.
- Bajos costos de desarrollo.
- Una moral en el trabajador más alta.

1.8 ¿Qué es el administrador de proyectos?

El administrador de proyectos se define como el individuo que cumple con la tarea de integrar los esfuerzos dirigidos hacia la ejecución exitosa de un proyecto específico. Esta persona enfrenta un conjunto de circunstancias único en cada proyecto. El administrador de proyectos es una extensión del administrador general de una organización.³⁰

El administrador de proyectos opera independientemente de la cadena de mando normal dentro de la organización. Debe dirigir y evaluar el proyecto; también planear, proponer e implementar políticas de administración de proyectos, asegurar la finalización del proyecto mediante compromisos contractuales³¹.

Otras tareas que debe cumplir son desarrollar y mantener los planes del proyecto, darle una calendarización y financiamiento adecuados al proyecto y evaluar y reportar su avance.

³⁰ CLELAND I. David y KING William. Systems Analysis and Project Management. Third edition. New York, USA, McGraw Hill, 1983. 490 p.

³¹ Ibidem.

Debe resolver los problemas a través de decisiones orientadas al objetivo. Además, el administrador de proyectos debe resolver las siguientes preguntas:³²

- ¿Qué se va a hacer?
- ¿Cuándo se va a hacer?
- ¿Por qué se va a hacer?
- ¿Cuánto dinero está disponible para hacerlo?
- ¿Qué tan bien se está haciendo el proyecto?

La posición del administrador de proyectos es importante porque las organizaciones modernas son muy complejas como para excluir una administración efectiva y más específica usando estructuras y relaciones organizacionales tradicionales. Además, esta persona provee el liderazgo necesario para que la cadena de proyectos fluya dentro de la red organizacional.

1.9 Proceso de la administración del proyecto

El proceso de administración del proyecto significa planear el trabajo y después trabajar el plan. De igual forma la administración de proyectos establece como primer paso desarrollar y posteriormente ejecutarlo para lograr el objetivo del proyecto. El principal esfuerzo en la administración de un proyecto consiste en establecer un plan de línea base, el cual proporciona un plan de ruta que indica como se lograra el alcance del proyecto a tiempo y dentro del presupuesto. Esta planeación consta de los siguientes pasos:³³

- Definir claramente el objetivo del proyecto, el cual debe de ser aceptado por el cliente y la persona o la organización que ejecutará el proyecto.

³² Ibidem.

³³ GIDO, Jack y CLEMENTS, James P. Conceptos relativos a la administración de proyectos. En su: Administración exitosa de proyectos, México, Thomson, 2003. pp. 10-12.

- Hacer divisiones y subdivisiones del alcance del proyecto en partes importantes o paquetes de trabajo. Una **estructura de división del trabajo (EDT)**³⁴ es un árbol jerárquico de elementos de trabajo logrados por el equipo durante la realización del proyecto.
- Definir las actividades específicas que son necesarias realizar para cada paquete de trabajo con el fin de lograr el objetivo del proyecto.
- Presentar gráficamente las actividades en un diagrama de red, el cual muestra el orden necesario y las interdependencias de las tareas para lograr el objetivo del proyecto.
- Hacer un estimado de tiempo de la duración que tendrá que completar cada actividad. También es necesario determinar qué tipos de recursos y cuánto de cada recurso se necesita para terminar cada actividad dentro de la duración estimada.
- Hacer un estimado de costos por actividad, que depende del tipo y cantidad de recursos a utilizar en cada actividad.
- Calcular el programa y presupuestos del proyecto, para determinar si el mismo se puede terminar dentro del tiempo requerido, con los fondos asignados y con los recursos disponibles.

El principal beneficio de implementar todos estos puntos no es más que la completa satisfacción de las necesidades del cliente.

³⁴ Conocida también como WBS por sus siglas en inglés de Work Breakdown Structure.

Capítulo 2

La Estructura de División del Trabajo (EDT)

Introducción

Todo proceso de planeación de un proyecto requiere de la adecuada identificación del alcance u objetivo del proyecto, el cual tiene que ser especificado con claridad y en el que tienen que estar de acuerdo el cliente, la organización o el contratista que realizará el proyecto. Una vez definido el objetivo del proyecto, se necesita realizar una relación de los elementos o actividades del trabajo necesarias para lograrlo. Un proyecto en el que no se realiza una definición del alcance en forma correcta, es un proyecto condenado a grandes problemas en su planeación, ejecución y control, por lo que su probabilidad de éxito se reduce considerablemente.

Una EDT es una división en forma de árbol de una familia orientada a la captación de todo el trabajo de un proyecto de una manera organizada. A menudo se muestra gráficamente como un árbol jerárquico. Sin embargo, puede también ser una lista tabular de categorías de elementos y de tareas. Se emplea desde las primeras etapas de la planeación del proyecto y es prácticamente la base para poder saber que se requiere hacer y realizar.

En realidad, la EDT es una herramienta simple, que a veces resulta, para muchos, como una parte tan obvia que se menosprecia su elaboración y se prefiere pasar directamente a obtener las estimaciones de costo y tiempo, a menudo, con estructuras diferentes que lo único que garantizan es confusión y conflictos.

2.1 La estructura de división del trabajo (EDT)

La definición de una EDT es la siguiente:³⁵

La EDT es una descomposición jerárquica del trabajo a ser ejecutado por el equipo de proyectos orientada a los entregables, para completar los objetivos del proyecto y crear los entregables requeridos. La EDT organiza y define el alcance total del proyecto. La EDT subdivide el trabajo del proyecto en piezas de trabajo más pequeñas y manejables, con cada nivel descendente de la EDT representando un incremento en el detalle de la definición del trabajo del proyecto.

La EDT es una técnica esencial en la administración de proyectos, que proporciona una base para todas las actividades de planeación y ejecución, también proporciona un marco para descomponer el proyecto en paquetes de trabajo, para que de esta forma el equipo pueda programar y calcular el costo de los paquetes. Además, se utiliza como una base para el análisis del riesgo, asignación de responsabilidades, desarrollo del plan, y como el primer paso para las estimaciones del costo³⁶.

Los administradores de proyectos regularmente son motivados a describir los resultados de un proyecto de una manera que sea clara a los miembros del equipo

³⁵ PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK Guide)*, [CD-ROM]. Pennsylvania, USA, PMI, 2000 ISBN: 1-880410-25-7.

³⁶ GITHENS, Greg. *How to use the work breakdown structure to define and manage the project's work scope*. [En línea]. New Jersey, USA. Julio 1998 [fecha de consulta: 09 agosto 2005]. Disponible en: <<http://www.pdma.org/visions/jul98/githens.html>>.

de proyectos, así como, a las partes interesadas, clientes y usuarios finales del proyecto, mientras que al mismo tiempo captura el orden y la secuencia del trabajo necesario para producir esos resultados.

La creación de la EDT proporciona los medios para detallar cuidadosamente los resultados del proyecto y facilita la identificación de los elementos específicos de trabajo, paquetes y agrupaciones requeridos para entregar cada elemento. Además, una vez que sea completada, la EDT se vuelve un bloque de construcción esencial y un punto de referencia para otros componentes del plan del proyecto.³⁷

2.2 ¿Por qué usar una Estructura de División del Trabajo?

Se puede hacer referencia a la EDT como la salida de la definición del alcance del proyecto. Define a la administración del alcance del proyecto como:³⁸

El proceso requerido para asegurar que el proyecto incluye todo el trabajo necesario, y sólo el trabajo necesario, para completar el proyecto con éxito.

De acuerdo con esta definición, la EDT tiene dos metas:³⁹

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

³⁷ PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. *Practice standard for work breakdown structures-Second edition*. [En línea]. Pennsylvania, USA. Septiembre 2005 [fecha de consulta: 09 agosto 2005]. Disponible en:<http://pmi.org/info/PP_PracStndForWBSUpdate.asp>.

³⁸ PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK Guide)*, [CD-ROM]. Pennsylvania, USA, PMI, 2000 ISBN: 1-880410-25-7.

³⁹ Ibidem.

Ambas metas son de gran importancia para el administrador de proyectos. Si la EDT no cumple con alguna de estas dos metas, el proyecto puede fallar. Si se omite trabajo necesario, el proyecto seguramente estará retrasado y podría experimentar sobre costos. Si se realiza trabajo innecesario, el tiempo y dinero del cliente serán desperdiciados. La EDT apoya en desarrollar una visión clara del producto final del proyecto y del proceso total por el cual será creado.

Esto hace a la EDT la base para⁴⁰:

- *La planeación coordinada e integrada:* la EDT provee las bases para la administración integrada del proyecto. También proporciona los medios para el uso de software de administración de proyectos en su capacidad total.
- *El reporte del desempeño:* la EDT organiza el monitoreo de procesos, así como las medidas de desempeño del costo y programa asociados con el trabajo.
- *El control total del cambio:* la EDT proporciona la identificación de los puntos de control convenientes que se utilizan para facilitar la comunicación y el control del alcance del proyecto, calidad, validez técnica, planeación, y desempeño del costo.
- *La administración para el alcance del producto:* el proceso de desarrollo de la EDT facilita la conceptualización y la definición de los detalles del producto.

El éxito de la administración de proyectos depende en la habilidad del administrador de proyectos para dirigir efectivamente al equipo de proyectos a la terminación de los entregables del proyecto. A través de la EDT, el trabajo para completar estos entregables está estructurado, asignado, programado, monitoreado y reportado. El

⁴⁰ PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Why use a work breakdown structure?. En su: Practice standard for work breakdown structures. Pennsylvania, USA, PMI, 2001. pp. 7-8.

trabajo está entonces directamente relacionado al programa y presupuesto, proporcionando la adecuada asignación de recursos y seguimiento.

2.3 Historia de la EDT

La EDT inicialmente fue desarrollada por el establecimiento de la defensa de los Estados Unidos, y esta descrita en el Military Standard (MIL-STD) 881B con fecha del 25 de marzo de 1993 como sigue: “Una estructura de la división del trabajo es una división en forma de árbol de una familia orientada hacia el producto de hardware, software, de servicios, datos e instalaciones..., define y muestra gráficamente el producto a ser desarrollado o fabricado y relaciona los elementos de trabajo a ser ejecutados uno al otro y hasta el final del producto.”⁴¹

Se requiere de cierta disciplina mental desarrollar un grupo de elementos o entregables del proyecto orientados al producto, agregándole a esto el alcance total del proyecto. Intuitivamente, se tiende a comenzar con una aproximación orientada hacia la tarea a realizar, esta aproximación es fácil de entender, ya que se puede pensar en los proyectos como una colección de tareas. Una EDT para un proyecto puede tener múltiples niveles de detalle, y a los elementos más bajos de la EDT se le conoce como paquetes individuales de trabajo.⁴²

2.4 La EDT en la administración de proyectos

Una buena y exitosa administración de proyectos utiliza técnicas de planeación para definir los objetivos del proyecto con suficiente detalle para apoyar la eficaz administración del proyecto. La estructura de división del trabajo, proporciona la base

⁴¹ CHAPMAN, James R. *Work breakdown structure (WBS)* [En línea]. Washington, D.C.: Hyperhot. Noviembre 2004. [fecha de consulta: 08 agosto 2005].< Disponible en http://www.hyperhot.com/pm_wbs.htm>.

⁴² Ibidem.

para la definición del trabajo mientras que se relaciona con los objetivos del proyecto y establece la estructura para el manejo del trabajo hasta su terminación⁴³.

La EDT se utiliza en proyectos para definir:⁴⁴

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

Y es la base para establecer:⁴⁵

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

Un proyecto puede estar enfocado internamente, enfocado externamente, o ambos. Los entregables para estos proyectos pueden tomar la forma de productos y/o servicios. Los proyectos enfocados internamente pueden producir entregables como entradas a otras etapas del proyecto, otros individuos, o para las organizaciones dentro de una compañía. Los proyectos enfocados externamente producen típicamente salidas y entregables a personas u organizaciones fuera de la compañía, tal como clientes o patrocinadores del proyecto.⁴⁶ Muchos proyectos producen

⁴³ PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Practice standard for work breakdown structures. Pennsylvania, USA, PMI, 2001. pp. 1-2.

⁴⁴ Ibidem, p. 1.

⁴⁵ Ibidem.

⁴⁶ Ibidem, p. 2.

ambos, entregables enfocados internamente y externamente. Una EDT se debe preparar rutinariamente en todos los casos.

El desarrollo de una EDT es un paso esencial durante las fases iniciales de un proyecto tan pronto como se haya identificado el alcance básico. La EDT inicial se puede crear con información limitada del alcance. Sin embargo, esto requerirá retribujar conforme la información del alcance sea desarrollada o este disponible a través de un análisis más completo del trabajo del proyecto que será realizado.

La EDT apoya a la administración de proyectos de manera eficaz durante la vida de un proyecto:⁴⁷

- Separando el entregable en sus partes para asegurar que el plan del proyecto se acople al alcance aprobado del proyecto y satisfaga los objetivos totales del proyecto.
- Apoyando la descomposición para la obtención de componentes más simples, proporcionando uno de los métodos principales para el manejo de proyectos complejos.
- Apoyando la planeación y asignación de responsabilidades.
- Ayudando en la determinación de los requerimientos de los recursos (habilidades, características, etcétera).
- Ayudando en el seguimiento del estado de las asignaciones de los recursos, estimaciones de costos, gastos, y desempeño.

⁴⁷ Ibidem, p. 5.

La EDT proporciona la habilidad de relacionar el trabajo con las unidades organizacionales responsables, subcontratistas, o individuos. Mientras que el trabajo y las responsabilidades organizacionales se vuelven claramente definidas, a los individuos, incluyendo los subcontratistas se les asigna la responsabilidad de completar elementos específicos de la EDT dentro de los presupuestos y planes definidos.

2.5 Objetivos y características de la EDT

La EDT es una herramienta fundamental de integración, y es una entrada para planear el desarrollo, administración del riesgo, costo estimado, y otras necesidades de la administración de proyectos.

La EDT tiene como objetivos principales los siguientes puntos:⁴⁸

- Definir la jerarquía de los entregables.
- Apoyar la definición de todo el trabajo requerido para alcanzar un objetivo final o entregable(s).
- Proporcionar una imagen gráfica o contorno textual del alcance del proyecto.
- Proporcionar el marco para todos los entregables a través del ciclo de vida del proyecto.
- Proporcionar la asociación a las partes interesadas responsables del proyecto.
- Facilitar el reporte y análisis del progreso del proyecto y el estado de la información.
- Proporcionar un marco para especificar el desempeño de los objetivos.

⁴⁸ Ibidem, p. 6.

Las siguientes palabras comúnmente usadas tienen generalmente significados aceptables.⁴⁹

Trabajo: esfuerzo físico o mental sostenido para superar obstáculos y alcanzar un objetivo o resultado; una actividad específica, deber, función, o asignación que a menudo es una parte o fase de una actividad más grande; algo producido o logrado por esfuerzo, o ejercicio de habilidad.

Descomposición: dividir en partes o categorías; separar en sustancias más simples; llegar a la descomposición.

Estructura: un arreglo de algo en un patrón definido de organización.

Estas definiciones implican que una estructura de división del trabajo (EDT) tiene las siguientes características:⁵⁰

- Es representativa del trabajo como una actividad, y este trabajo tiene un resultado tangible.
- Esta ordenada en una estructura jerárquica.
- Tiene un objetivo o resultado tangible, que se refiere como un entregable.

2.6 Estructura fundamental de una EDT

Los proyectos son organizados y entendidos una vez que se descomponen progresivamente en partes más pequeñas hasta que son una colección de tareas o de paquetes de trabajo. Agrupar las tareas del proyecto o productos finales ayuda a formar el trabajo total del proyecto en partes manejables. La estructura resultante

⁴⁹ Ibidem, p. 3.

⁵⁰ Ibidem.

sirve como base para la estimación de los requerimientos de recursos, costos, y planes.⁵¹

Algunos ambientes de la administración de proyectos tienen ciertas prácticas o acuerdos para la agrupación de elementos en una EDT. El mejor método es tener una EDT que se adecue al ambiente particular del proyecto.

La figura 2.1 describe una estructura típica de una EDT para un proyecto de un festival de una ciudad. La estructura divide o descompone el proyecto en partes más pequeñas de trabajo, como se puede observar, no todas las ramas han sido divididas al mismo nivel. Las actividades que se encuentran en el nivel mas bajo de cada rama se conocen como paquetes de trabajo. La mayoría de los paquetes de trabajo de la figura 2.1 se encuentran en el segundo nivel, pero cuatro actividades de trabajo se dividen aún más en un tercer nivel más detallado; también se encuentra una actividad de trabajo (la relación de voluntarios) que no se divide más allá del primer nivel. Por lo general una EDT indica a la organización o persona responsable de cada actividad de trabajo.⁵²

⁵¹ CONTRACT COMPLIANCE ASSOCIATES. *Work breakdown structure development* [En línea]. Oviedo, Florida. 2004 [fecha de consulta: 15 agosto 2005]. Disponible en: <<http://www.concompass.com/wbs.htm#>>.

⁵² GIDO, Jack y CLEMENTS, James P. Planeación. En su: Administración exitosa de proyectos, México, Thomson, 2003. pp. 103.

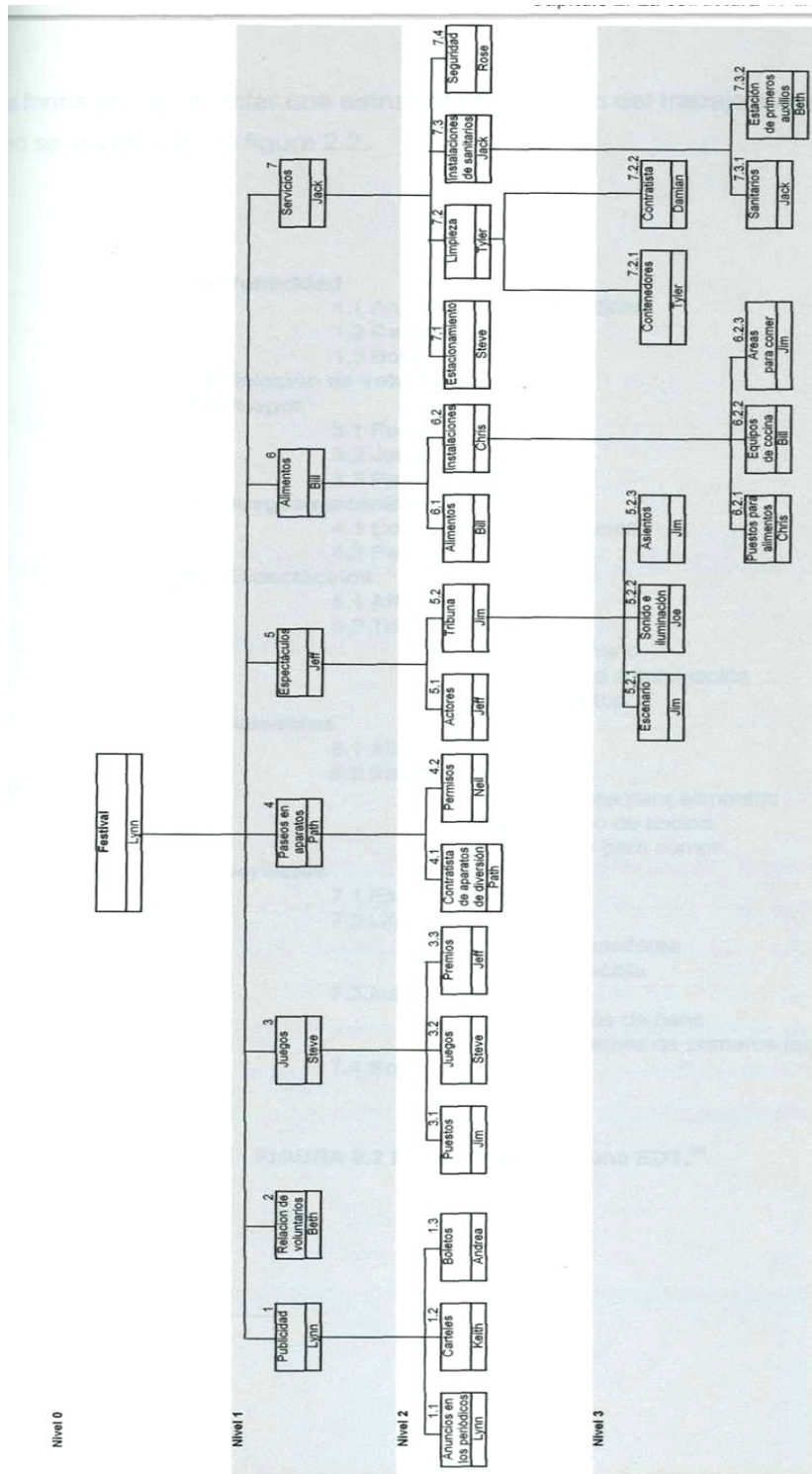


FIGURA 2.1 Estructura de división del trabajo⁶³

Otra forma de representar una estructura de división del trabajo es de forma tabular como se muestra en la figura 2.2.

- 1.0 Publicidad**
 - 1.1 Anuncios en los periódicos
 - 1.2 Carteles
 - 1.3 Boletos
- 2.0 Relación de voluntarios**
- 3.0 Juegos**
 - 3.1 Puestos
 - 3.2 Juegos
 - 3.3 Premios
- 4.0 Juegos mecánicos**
 - 4.1 Contratista de diversiones
 - 4.2 Permisos
- 5.0 Espectáculos**
 - 5.1 Artistas
 - 5.2 Tribuna principal
 - 5.2.1 Escenario
 - 5.2.2 Sónido e iluminación
 - 5.2.3 Asientos
- 6.0 Alimentos**
 - 6.1 Alimentos
 - 6.2 Instalaciones
 - 6.2.1 Puestos para alimentos
 - 6.2.2 Equipo de cocina
 - 6.2.3 Áreas para comer
- 7.0 Servicios**
 - 7.1 Estacionamiento
 - 7.2 Limpieza
 - 7.2.1 Contenedores
 - 7.2.2 Contratista
 - 7.3 Instalaciones de baño
 - 7.3.1 Cuartos de baño
 - 7.3.2 Estaciones de primeros auxilios
 - 7.4 Seguridad

FIGURA 2.2 Forma tabular de una EDT.⁵³

⁵³ FUENTE: Propia

Capítulo 3

Elementos, herramientas y técnicas para la construcción de una EDT

Introducción

Los elementos de la EDT ayudan a las partes interesadas del proyecto a desarrollar una visión clara de un producto o servicio final del proyecto y del proceso total por el cual será creado. La EDT divide el alcance del proyecto en paquetes de trabajo jerárquicos, manejables, definibles que balancean las necesidades de control de la administración con un nivel apropiado y eficaz de información del proyecto. Los diferentes niveles de la EDT ayudan en enfocar la comunicación con las partes interesadas del proyecto y claramente identificar la responsabilidad al nivel de detalle requerido para manejar y controlar el proyecto.⁵⁴

⁵⁴ PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Practice standard for work breakdown structures. Pennsylvania, USA, PMI, 2001. 79 p.

3.1 Entregables y paquetes de trabajo

En la administración de proyectos un entregable es un producto o una entidad física que se crea como resultado del trabajo en un proyecto, es decir, la salida tangible de una tarea.

En el ambiente de un proyecto es reconocido como buena práctica que todas las tareas deban tener entregables. Se puede argumentar que las tareas sin un resultado físico son de valor cuestionable.

La definición de un entregable es:⁵⁵

Cualquier resultado o artículo medible, tangible, comprobable, que se debe producir para completar un proyecto o parte de un proyecto. A menudo es usado estrechamente en referencia a un entregable externo, el cual es un entregable que esta sujeto a la aprobación del patrocinador del proyecto o del cliente.

Como concepto integral en la definición de la EDT, es importante entender el amplio contexto de un entregable, como se citó previamente y como una EDT se puede utilizar en ese amplio contexto. Además, la EDT proporciona la base para posteriormente integrar los detalles y entregables del *paquete de trabajo* con los otros aspectos de iniciación, planeación, ejecución, control, y conclusión del proyecto.⁵⁶

La definición de un paquete de trabajo es la siguiente:⁵⁷

⁵⁵ PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK Guide)*, [CD-ROM]. Pennsylvania, USA, PMI, 2000 ISBN: 1-880410-25-7.

⁵⁶ Ibidem.

⁵⁷ Ibidem.

Un entregable en el nivel más bajo de la EDT, cuando ese entregable se asigna a otro administrador de proyectos para planear y ejecutar. Esto se puede lograr a través del uso de un sub-proyecto donde el paquete de trabajo se puede descomponer más a fondo en actividades.

El paquete de trabajo es el elemento más importante de la EDT, definido como el nivel más bajo de la EDT, los paquetes de trabajo también se conocen como tareas o actividades. Los paquetes de trabajo son el nivel del proyecto en el cual el administrador de proyectos planea, ejecuta, y controla el trabajo. El administrador de proyectos debe poner especial atención al paquete de trabajo⁵⁸.

Un buen paquete de trabajo tiene las siguientes características:⁵⁹

- Representa unidades de trabajo en los niveles donde el trabajo será realizado.
- Se distingue claramente de los otros paquetes de trabajo.
- Esta orientado al entregable ya que se necesita saber de alguna manera si se terminó el trabajo.
- Los paquetes de trabajo deben ser pequeños y corresponder al nivel de control deseado.

Se necesita de una verdadera habilidad para la descomposición del trabajo en partes pequeñas. El practicante promedio necesita practicar para desarrollar esta habilidad. Los participantes tienen que entrenarse para buscar entregables, o partes lógicas de trabajo, o dependencias entre los módulos del proyecto. Algunas veces el error durante el desarrollo de un paquete de trabajo es absurdo y en otras ocasiones es tan global que no hay un entendimiento útil del alcance del trabajo.

⁵⁸ GITHENS, Greg. *How to use the work breakdown structure to define and manage the project's work scope*. [En línea]. New Jersey, USA. Julio 1998 [fecha de consulta: 09 agosto 2005]. Disponible en: <<http://www.pdma.org/visions/jul98/githens.html>>.

⁵⁹ RELEVANT BUSINESS SYTEMS, INC. *WBS primer* [En línea]. San Ramón, California, USA. Marzo 2003[fecha de consulta: 12 septiembre 2005]. Disponible en: < <http://www.relevant.com/pdf/articles/WBS%20Primer.pdf>>.

3.1.1 Administración de los entregables

Un principio clave en la eficaz administración de proyectos es, “*administrar un proyecto por lo que se entrega, no por la opinión de alguien mas acerca del progreso del proyecto. Si no puede verse o tocarse, no esta completo. No hay que preguntar ¿cómo va?, hay que preguntar por el entregable*”.⁶⁰

Existen cinco reglas importantes dentro de la administración de los entregables las cuales son las siguientes:⁶¹

1. Definir todas las tareas en términos tangibles a corto plazo de los entregables.
2. Fijar intervalos de entrega.
3. Obtener compromiso por parte del desarrollador en la planeación para la creación del entregable.
4. Supervisar el progreso en la creación de un entregable con entregables analíticos intermedios.
5. Examinar e inspeccionar formalmente el entregable terminado.

3.2 Diseño de la EDT

Es sorprendente como a menudo las personas encargadas de un proyecto se preguntan ¿cuántas tareas debe tener el proyecto? o, ¿cuánto detalle debe haber en el proyecto?. Generalmente el error que cometen los administradores de proyectos es el de presentar muchas tareas, subdividen los logros principales en sub-tareas cada vez más y más pequeñas hasta que la EDT se vuelve una lista de quehaceres. Es fácil caer en la idea de que el plan de un proyecto debe incluir todas las actividades a realizar por todos aquellos involucrados en el proyecto, otra falsedad es

⁶⁰C&A SOFTWARE ENGINEERS. *Management by deliverables* [En línea]. Australia. Abril 1997 [fecha de consulta: 20 agosto 2005]. Disponible en: <http://www.chambers.com.au/glossary/man_del.htm>.

⁶¹C&A SOFTWARE ENGINEERS. *Concept: Work breakdown structure* [En línea]. Australia. Abril 1997 [fecha de consulta: 20 agosto 2005]. Disponible en: http://www.chambers.com.au/Sample_p/wbs_cncp.htm#Introduction.

creer que el plan de un proyecto debe ser un procedimiento paso a paso. Desafortunadamente en la mayoría de los proyectos, no hay oportunidad para que el administrador de proyectos piense en todo.⁶²

El resultado de estas falsedades es que los administradores de proyectos elaboran planes con centenares o aún miles de tareas. Muchas de ellas tienen duraciones de algunas horas o algunos días. ¿Este nivel de detalle da un mejor control y conduce al éxito del proyecto?. En realidad una lista de quehaceres no da un control efectivo, e interfiere con el logro de un resultado final exitoso.

Una EDT bien desarrollada que presenta información en un adecuado nivel de detalle y en formatos y estructuras entendibles para aquellos que realizan el trabajo es una herramienta invaluable en la administración de proyectos. Una EDT:⁶³

- Descompone (o divide) el alcance total del proyecto en entregables y apoya la definición del esfuerzo de trabajo requerido para la adecuada administración.
- Define claramente y comprensivamente el alcance del proyecto en términos de entregables que los participantes e interesados del proyecto pueden entender.
- Apoya la documentación de la responsabilidad para los distintos entregables teniendo una directa relación entre los elementos de la EDT relacionados e identificados a través de la matriz de responsabilidades.

⁶² THE HAMPTON GROUP, INC. *Project management training: How we teach you to build a WBS* [En línea]. Denver, Colorado. 2005 [fecha de consulta: 23 agosto 2005]. Disponible en: <http://projectmanagertraining.com/art_wbs.html>.

⁶³ PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. What is a work breakdown structure?. En su: Practice standard for work breakdown structures. Pennsylvania, USA, PMI, 2001. pp. 4-5.

La EDT proporciona una estructura para organizar el alcance y la subsecuente información del progreso, estado periódico, y desempeño proyectado del proyecto para lo cual el administrador de proyectos es responsable. Además la EDT apoya el seguimiento de problemas hacia su causa-raíz para ayudar al administrador de proyectos en la identificación e implementación de los cambios necesarios para asegurar el desempeño deseado.

3.3 Niveles de la EDT

La EDT incluye todo el trabajo que se hará por las partes interesadas del proyecto. Mientras que en algunas áreas de aplicación, la EDT consiste en una jerarquía de tres niveles que describe el esfuerzo entero que debe lograr la organización, ese número puede no ser apropiado para todas las situaciones. La profundidad de una EDT es dependiente sobre el tamaño y complejidad del proyecto y el nivel de detalle necesario para planearlo y manejarlo.

La EDT está dirigida a proporcionar una visión clara de los objetivos y entregables del trabajo a ser desarrollado. Los elementos de la EDT deben representar productos identificables de trabajo (equipo, información, y servicios) abarcando el trabajo a ser realizado por todas las partes.⁶⁴ Véanse los ejemplos en los anexos.

Una EDT es una representación numérica, gráfica que define totalmente un proyecto relacionando elementos de trabajo en ese proyecto el uno al otro y al producto final. La EDT esta compuesta de paquetes discretos de trabajo, que describen un artículo específico ya sea de hardware, servicio, o datos. Los niveles descendentes de la EDT proporcionan elementos de mayor y mayor detalle. El número de niveles de una EDT depende del tamaño y complejidad del proyecto.

⁶⁴ PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. What is a work breakdown structure?. En su: Practice standard for work breakdown structures. Pennsylvania, USA, PMI, 2001. pp. 5.

Por ejemplo en la figura 3.1 los niveles de la EDT son los siguientes:

1. **Nivel 0:** contiene sólo el objetivo final del proyecto.
2. **Nivel 1:** contiene las tareas principales del proyecto.
3. **Nivel 2:** contiene la mayoría de los segmentos o sub-secciones del producto final.
4. **Nivel 3:** contiene componentes definibles o sub-sistemas, del nivel 2.

Los criterios para decidir el detalle o los niveles que se deben colocar en la EDT son:⁶⁵

- El nivel en el cual a una persona individual u organización se le puede asignar la responsabilidad de realizar el paquete de trabajo.
- El nivel al que se desea controlar el presupuesto, supervisar y recopilar información de costos durante el proyecto.

⁶⁵ GIDO, Jack y CLEMENTS, James P. Planeación. En su: Administración exitosa de proyectos, México, Thomson, 2003. pp. 103.

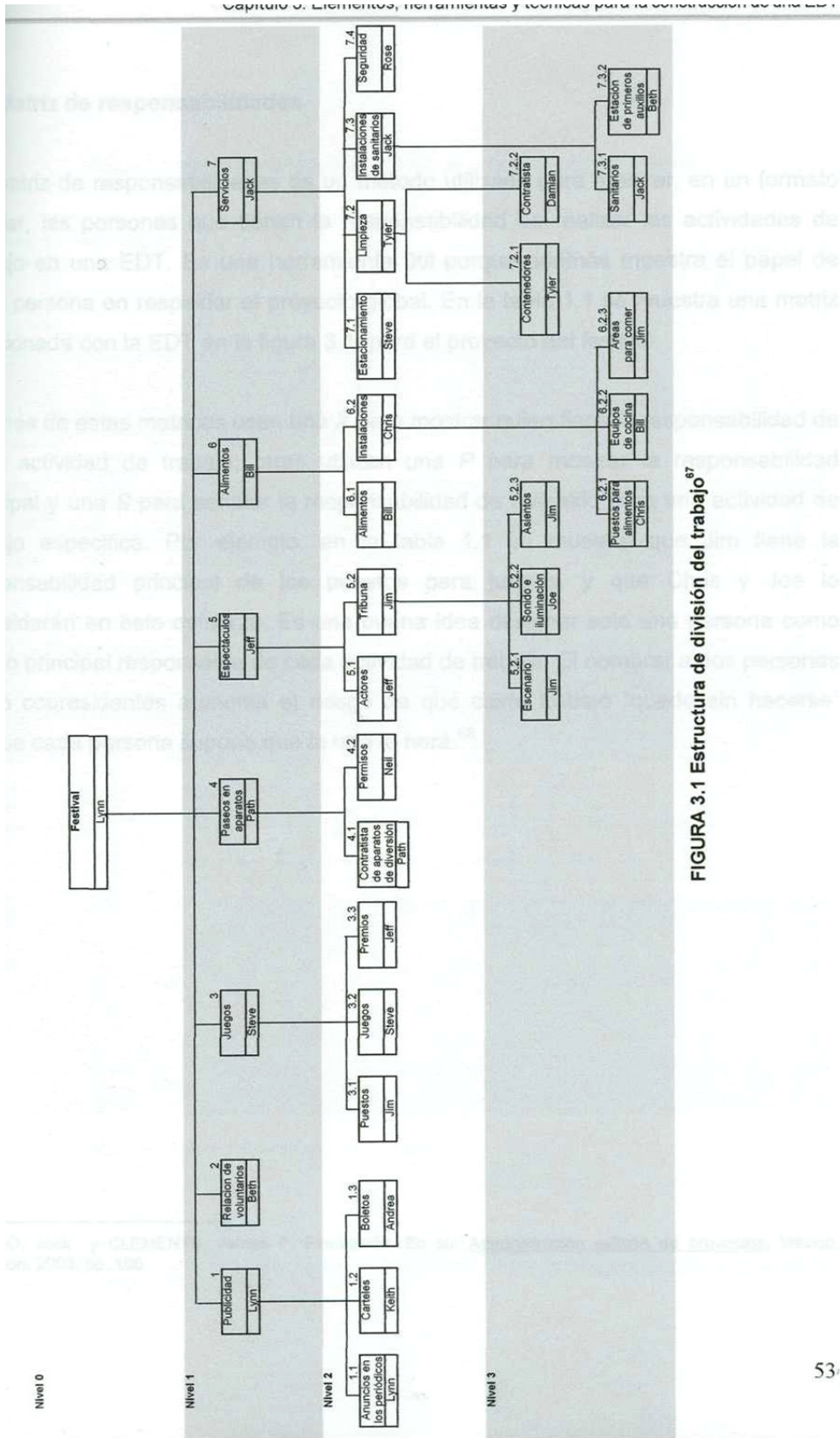


FIGURA 3.1 Estructura de división del trabajo⁶⁷

⁶⁷ FUENTE: GIDO, Jack y CLEMENTS, James P. Planeación. En su: Administración exitosa de proyectos, México, Thomson, 2003, pp. 104-105.

3.4 Matriz de responsabilidades

La matriz de responsabilidades es un método utilizado para mostrar, en un formato tabular, las personas que tienen la responsabilidad de realizar las actividades de trabajo en una EDT. Es una herramienta útil porque además muestra el papel de cada persona en respaldar el proyecto global. En la tabla 1.1 se muestra una matriz relacionada con la EDT en la figura 3.1, para el proyecto del festival.

Algunas de estas matrices usan una *X* para mostrar quien tiene la responsabilidad de cada actividad de trabajo; otras utilizan una *P* para mostrar la responsabilidad principal y una *S* para señalar la responsabilidad de respaldo para una actividad de trabajo específica. Por ejemplo, en la tabla 1.1 se muestra que Jim tiene la responsabilidad principal de los puestos para juegos, y que Chris y Joe lo respaldarán en este esfuerzo. Es una buena idea designar solo una persona como líder o principal responsable de cada actividad de trabajo. El nombrar a dos personas como copresidentes aumenta el riesgo de que cierto trabajo “quede sin hacerse” porque cada persona supone que la otra lo hará.⁶⁶

⁶⁶ GIDO, Jack y CLEMENTS, James P. Planeación. En su: Administración exitosa de proyectos, México, Thomson, 2003. pp. 106.

TABLA 1.1 Matriz de responsabilidades para el proyecto del festival.⁶⁷

Actividad de la EDT	Actividad de trabajo	Andrea	Beth	Bill	Chris	Damian	Jack	Jeff	Jim	Joe	Keith	Lynn	Neil	Pat	Rose	Steve	Tyler
	Festival		A	A			A	A				P		A		A	
1	Publicidad	A									A	P					
1.1	Anuncios en los periódicos											P					
1.2	Carteles										P						
1.3	Boletos	P	A									A					
2	Relación de voluntarios		P						A						A		
3	Juegos							A	A								P
3.1	Puestos				A				P	A							
3.2	Juegos														A	P	
3.3	Premios							P							A		
4	Juegos mecánicos												A	P			
4.1	Contratista de diversiones													P			
4.2	Permisos												P	A			
5	Espectáculos							P	A	A							
5.1	Artistas					A		P									
5.2	Tribuna principal								P	A							
5.2.1	Escenario								P	A							
5.2.2	Sonido e iluminación									P							
5.2.3	Asientos					A			P								
6	Alimentos			P	A											A	
6.1	Alimentos			P													
6.2	Instalaciones			A	P				A								
6.2.1	Puestos para alimentos				P				A	A							
6.2.2	Equipo de cocina			P													
6.2.3	Áreas para comer								P							A	
7	Servicios						P								A	A	A
7.1	Estacionamiento																P
7.2	Limpieza					A											
7.2.1	Contenedores																P
7.2.2	Contratista					P											
7.3	Instalaciones de baño		A				P										
7.3.1	Cuartos de baño						P										
7.3.2	Estaciones de primeros auxilios		P														
7.4	Seguridad					A				A					P		

CLAVE: P= Responsabilidad principal; A = Responsabilidad de apoyo.

⁶⁷ FUENTE: GIDO, Jack y CLEMENTS, James P. Planeación. En su: *Administración exitosa de proyectos*, México, Thomson, 2003. pp. 107.

3.5 Plantillas EDT

Aunque cada proyecto es único, una EDT de un proyecto anterior se puede utilizar a menudo como plantilla para un nuevo proyecto, puesto que algunos proyectos se asemejan a otros proyectos anteriores en un cierto grado. Por ejemplo, la mayoría de los proyectos dentro de una organización dada tendrán los mismos o similares ciclos de vida, por lo tanto, tendrán el o los mismos entregables para cada fase. Muchas áreas u organizaciones tienen plantillas estándares de EDT.⁶⁸

Una plantilla de una EDT es la sección genérica de un plan total del proyecto que incluye solamente todas las tareas en un área específica, por ejemplo las tareas relacionadas con llevar a cabo una sesión de entrenamiento para el empleado. Es bastante genérica que puede ser utilizada como punto de partida para cualquier proyecto que incluya esa área de tareas. Puede ser una simple lista de tareas, a veces llamada una lista de comprobación o un conjunto de tareas relacionadas que define claramente la relación entre las tareas. En la figura 3.2 se puede observar una plantilla EDT para un proyecto de diseño web.

Entre los beneficios que ofrece utilizar una plantilla de una EDT se encuentran⁶⁹:

- Ayuda a asegurar que las mismas tareas se hagan cada vez que un proyecto implique esa área en particular.
- Los equipos de proyectos no pierden tiempo valioso desarrollando el mismo conjunto de tareas comunes para cada proyecto; invierten su tiempo una vez. Los equipos de proyectos necesitarán modificar la plantilla de tareas comunes a la situación que se hará frente en cada proyecto.

⁶⁸ PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Project scope management. En su: [A guide to the project management body of knowledge \(PMBOK Guide\)](#). Pennsylvania, USA, PMI, 2004. pp. 113.

⁶⁹ PARADI, Dave. *Use WBS templates to speed up project plan creation* [EN línea]. Toronto, Ontario, Canada: Business improvement architects. [fecha de consulta: 24 agosto 2005]. Disponible en: <<http://www.bia.ca/associate-david-paradi.htm>>.

- Los equipos de proyectos pueden crear planes de proyectos más rápido porque no tienen que gastar tiempo identificando y organizando tareas comunes; pueden centrarse en las tareas requeridas para ese proyecto y en conseguir mejores estimaciones de costo y duración.

1.0 Diseño Web

- 1.1 Métodos de diseño Web
 - 1.1.1 Evaluación de métodos de diseño Web disponibles
 - 1.1.2 Selección del método de diseño Web
- 1.2 Diseñador Web
 - 1.2.1 Contratación del diseñador Web
 - 1.2.2 Educar al diseñador Web
- 1.3 Diseño del sitio Web
 - 1.3.1 Consultar un experto en diseño Web
 - 1.3.2 Decidir el diseño del sitio Web
- 1.4 Programas del sitio Web
 - 1.4.1 Validar el sitio web en conformidad a los procesos internos de negocios
 - 1.4.2 Validar el sitio Web en conformidad a los requerimientos externos
 - 1.4.3 Aprobación de la solución

2.0 Hardware

- 2.1 Determinar el tamaño
- 2.2 Definir la arquitectura del hardware
- 2.3 Compra del hardware
- 2.4 Instalación del hardware
- 2.5 Prueba del Hardware

3.0 Software

- 3.1 Contratar y capacitar a los programadores
- 3.2 Diseño programas
- 3.3 Conducir la revisión del programa
- 3.4 Programas prototipo
- 3.5 Entrada de la orden
 - 3.5.1 Código de entrada de la orden
 - 3.5.2 Prueba de entrada de la orden
- 3.6 Formato del pedido
 - 3.6.1 Código del formato del pedido
 - 3.6.2 Prueba del formato del pedido
- 3.7 Aprobación
 - 3.7.1 Código de aprobación
 - 3.7.2 Prueba de aprobación
- 3.8 Facturación
- 3.9 Base de datos
 - 3.9.1 Diseño de la base de datos
 - 3.9.2 Construcción de la base de datos
 - 3.9.3 Filtro de datos
 - 3.9.4 Carga de la base de datos
- 3.10 Prueba SQL

FIGURA 3.2 Ejemplo de una plantilla EDT para el diseño Web.⁷⁰

⁷⁰ FUENTE: PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Appendix I. En su: Practice standard for work breakdown structures. Pennsylvania, USA, PMI, 2001. pp. 55-56.

El primer paso en la creación de una plantilla de una EDT, es centrarse en un área de tareas que usualmente es lo que se requiere en los proyectos, puede ser capacitación, comunicación con los clientes, tareas de administración de proyectos, etcétera. Hay que reunir a los expertos en esa área y explicarles que la creación de una plantilla, permitirá su reutilización y ahorrará el tener que desarrollar las mismas tareas para cada proyecto.

3.6 Descomposición

La descomposición involucra subdividir los principales entregables del proyecto en componentes más pequeños y manejables hasta que el trabajo y los entregables están definidos a un nivel de detalle del paquete de trabajo. El nivel del paquete de trabajo es el nivel más bajo de la EDT, y es el punto en el cual el costo y el plan para el trabajo pueden ser estimados confiablemente. El nivel de detalle para los paquetes de trabajo variará con el tamaño y complejidad del proyecto.⁷¹

Los entregables pueden tener diversos niveles de descomposición. Para llegar a un esfuerzo manejable de trabajo, es decir, un paquete de trabajo, el trabajo para algunos entregables necesita ser descompuesto solamente al siguiente nivel, mientras que otros necesitan más niveles de descomposición. Mientras que el trabajo se descompone a niveles más bajos de detalle, la capacidad de planear, manejar, y controlar el trabajo se mejora.⁷²

Una descomposición excesiva puede conducir a un esfuerzo administrativo no productivo, al uso ineficaz de recursos, y disminución de la eficiencia en el desarrollo del trabajo. El equipo de proyectos necesita buscar un equilibrio entre poco y demasiado en la planeación del nivel de detalle de la EDT.

⁷¹ PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Project scope management. En su: [A guide to the project management body of knowledge \(PMBOK Guide\)](#). Pennsylvania, USA, PMI, 2004. pp. 113-116.

⁷²Ibidem, p. 114.

La descomposición del trabajo total del proyecto generalmente incluye las siguientes actividades⁷³:

- Identificar los entregables y el trabajo relacionado.
- Estructurar y organizar la EDT.
- Descomponer los niveles superiores de la EDT en niveles inferiores con componentes detallados.
- Desarrollar y asignar códigos de identificación a los componentes de la EDT.
- Verificar que el grado de descomposición del trabajo es necesario y suficiente.

Identificar los principales entregables del proyecto y el trabajo necesario para producir esos entregables requiere del análisis detallado del alcance del proyecto. Este análisis requiere de un grado de experiencia para identificar todo el trabajo, incluyendo los entregables para la administración del proyecto y aquellos entregables requeridos por el contrato.

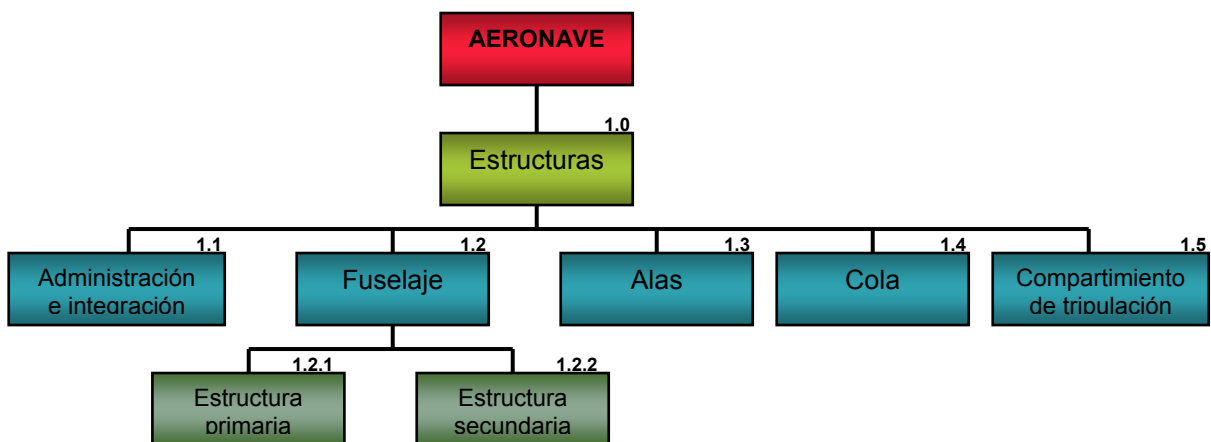


FIGURA 3.3 Descomposición de un proyecto.⁷⁴

⁷³ Ibidem, p. 115.

⁷⁴ FUENTE: NASA. *Program/Project management series: Work breakdown structure reference guide* [En línea]. USA: National aeronautics and spatial administration. Mayo 1994 [fecha de consulta: 2 septiembre 2005]. Disponible en: <<http://www.tarrani.net/shared/WBSRefGuide3.pdf>>.

En la figura 3.3 se muestra una porción de una EDT para el proyecto de una aeronave comercial, en este ejemplo se puede apreciar la descomposición del proyecto. El primer paso es identificar el objetivo final a ser estructurado, en este caso el entregable es la construcción de una aeronave comercial, a continuación se subdivide este entregable en elementos o productos de trabajo más detallados y manejables al nivel deseado. La mayoría de estos elementos son el resultado directo del trabajo, donde cada uno tiene su conjunto de metas y objetivos a cumplir, a fin de alcanzar los objetivos del proyecto total. La terminación de cada elemento es medible y verificable por cada persona encargada de los elementos.

Verificar la corrección de la descomposición, requiere la determinación de que los componentes de los niveles inferiores de la EDT sean los necesarios y suficientes para la terminación de los entregables correspondientes de los niveles superiores.

Es frecuente asignar a cada elemento de la EDT un identificador único para facilitar su referencia. Una regla práctica para asignar códigos es la siguiente:⁷⁵

- 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, el identificador se compone del número del nivel anterior seguido de un punto y un número natural.

⁷⁵ DÁVILA, Abraham y MELÉNDEZ, Karin. *Estructura de desagregación del trabajo* [En línea]. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Ingeniería informática. Grupo de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Software. Septiembre 2004 [fecha de consulta: 10 septiembre 2005]. Disponible en: <<http://quilla.lab.inf.pucp.edu.pe/~gidis/recursos/edt.pdf>>.

Capítulo 4

Consideraciones básicas para crear una EDT

Introducción

La estructura de división del trabajo EDT puede ser creada nueva, o puede reutilizar componentes de otras EDT. Al reutilizar componentes existentes, los elementos de una EDT se pueden rescatar de proyectos similares anteriores o de plantillas estándares de proyectos que la organización ha determinado una práctica aceptada.

Las secciones siguientes se presentan como guías de uso durante el desarrollo de una EDT. Algunas de las secciones se pueden utilizar como listas de comprobación para el desarrollo y el refinamiento de la EDT.

4.1 Desarrollo de una EDT ⁷⁶

La EDT se desarrolla a través de una consideración iterativa del propósito y objetivos del proyecto, funcionalidad y desempeño del criterio de diseño, alcance del proyecto y desempeño de los requerimientos técnicos. Una EDT se puede desarrollar a menudo tempranamente en la etapa conceptual del proyecto. Una vez que se define el proyecto y las especificaciones están preparadas, una EDT más detallada puede ser desarrollada.

La EDT puede ayudar al administrador de proyectos y a las partes interesadas en desarrollar una visión clara del producto(s) final del proyecto y del proceso total por el cual será creada. Con esto en mente, lo siguiente debe estimular el pensamiento cuando se este desarrollando una EDT para manejar el proyecto:

- Pensar a través de todo el proyecto (Buscar dividir los entregables de los niveles superiores).
- Pensar en entregables (¿Qué se debe proveer?/¿Qué es requerido?).
- Pensar con el fin (¿Cómo este componente contribuirá al entregable final?).
- Pensar a través de la producción de los entregables (¿Qué métodos?, ¿Qué procesos especiales?, ¿Qué requerimientos de calidad?, ¿Qué inspecciones?, ¿Se ha formulado una imagen del producto final?, ¿Cuáles son sus componentes?, ¿Cómo trabajan las piezas juntas?, ¿Qué se necesita hacer?).

Estos pensamientos y preguntas intentan ayudar al administrador de proyectos a desarrollar una visión clara de cuál es el producto del proyecto. Los siguientes pasos describen el proceso general para desarrollar una EDT:

⁷⁶ PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. How to create a work breakdown structure. En su: Practice standard for work breakdown structures. Pennsylvania, USA, PMI, 2001. pp. 12.

- **Paso 1:** identificar el producto(s) final del proyecto, qué se debe entregar para alcanzar el éxito del proyecto. Se recomienda asegurar consistencia entre la EDT y los requerimientos del proyecto.
- **Paso 2:** definir los entregables principales del producto, que son a menudo entregables predecesores necesarios para el proyecto.
- **Paso 3:** descomponer los entregables importantes a un nivel de detalle apropiado para el manejo y control integrado. Estos elementos de la EDT normalmente se enlazan para una clara y discreta identificación de los entregables.
- **Paso 4:** revisar y refinar la EDT hasta que las partes interesadas del proyecto estén de acuerdo en que el planeamiento de un proyecto puede ser terminado con éxito y que la ejecución y control producirán exitosamente los resultados deseados.

4.2 Factores a ser considerados

Al desarrollar una EDT, los siguientes puntos básicos deben ser considerados:⁷⁷

⁷⁷ Ibidem, pp. 12-13.

TABLA 1.2 Lista de comprobación de los factores a ser considerados en el desarrollo de una EDT.⁷⁸

<ul style="list-style-type: none"> • Cada elemento de la EDT debe representar un solo entregable tangible.
<ul style="list-style-type: none"> • Cada elemento de la EDT debe representar una adición de todos los elementos subordinados de la EDT listados inmediatamente debajo de él.
<ul style="list-style-type: none"> • Cada elemento subordinado de la EDT debe pertenecer solamente a un solo elemento padre (o superior) de la EDT.
<ul style="list-style-type: none"> • Los entregables se deben descomponer lógicamente a un nivel que represente cómo serán producidos (diseñados, adquiridos, subcontratados, fabricados). La partición de entregables de niveles superiores dentro de la EDT a niveles inferiores debe estar lógicamente relacionada.
<ul style="list-style-type: none"> • Los entregables deben ser únicos y distintos de sus semejantes, y se deben descomponer al nivel de detalle necesario para planear y manejar el trabajo para obtenerlos o crearlos.
<ul style="list-style-type: none"> • Los entregables se deben definir claramente para eliminar la duplicación de esfuerzo dentro de elementos de la EDT, a través de organizaciones, o entre los individuos responsables de terminar el trabajo.
<ul style="list-style-type: none"> • Los entregables se deben limitar en tamaño y definición para un control efectivo, pero no tan pequeños como para hacer el artículo inmanejable o el riesgo inaceptable.
<ul style="list-style-type: none"> • El proceso de desarrollo de la EDT debe proporcionar un medio para la flexibilidad, particularmente cuando el alcance del esfuerzo del proyecto pueda cambiar. Cuando los cambios del alcance del trabajo ocurren, la EDT debe ser actualizada.
<ul style="list-style-type: none"> • Todos los entregables se incluyen explícitamente en la EDT.
<ul style="list-style-type: none"> • Todos los artículos de reporte significativos (reuniones de revisión, informes mensuales, informes de prueba, etcétera) son incluidos e identificados en la EDT.
<ul style="list-style-type: none"> • Todos los elementos de la EDT deben ser compatibles con las estructuras organizacionales y de responsabilidad.
<ul style="list-style-type: none"> • Se debe utilizar un esquema de codificación para los elementos de la EDT que claramente representa la estructura jerárquica.

⁷⁸ FUENTE: Propia

Si se toma en cuenta cada uno de los factores de esta lista de comprobación y se compara con el esquema de la figura 4.1, se puede observar que la EDT para el desarrollo de software cumple con cada uno de estos factores. En caso de que no se cumpla con alguno o varios de estos factores cuando se desarrolla una EDT, se corre el riesgo de estar omitiendo alguna actividad de trabajo considerable para alcanzar el objetivo o entregable de algún elemento o del proyecto total, así mismo se puede estar descomponiendo con mucho o poco detalle lo que ocasiona que el control y planeación del proyecto no sea el adecuado.

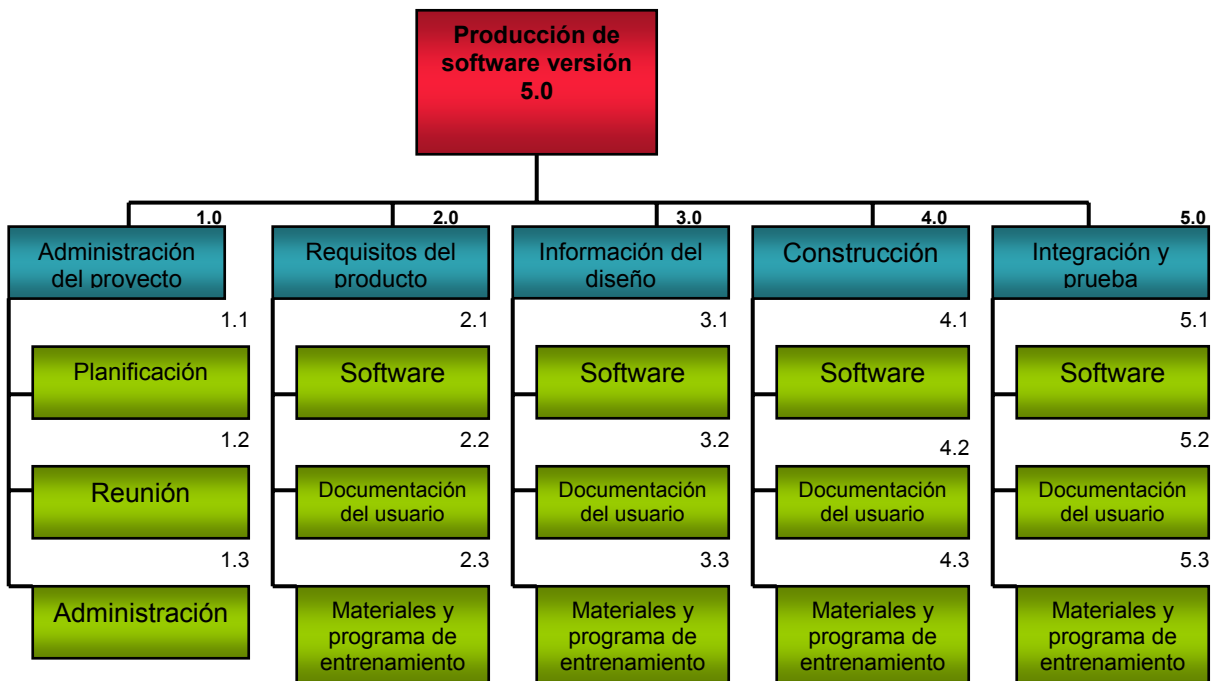


FIGURA 4.1 EDT para la producción de software.⁷⁹

⁷⁹ FUENTE: DÁVILA, Abraham y MELÉNDEZ, Karin. *Estructura de desagregación el trabajo* [En línea]. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Ingeniería informática. Grupo de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Software. Septiembre 2004 [fecha de consulta: 10 septiembre 2005]. Disponible en: <<http://quilla.lab.inf.pucp.edu.pe/~gidis/recursos/edt.pdf>>.

4.3 Retos a ser considerados

Entre los retos que se llegan a encontrar durante el desarrollo de una EDT se encuentran:⁸⁰

- Balancear los aspectos de la definición del proyecto de la EDT con la colección de datos y requerimientos de reporte. Hay que recordar que el principal propósito de la EDT es definir el alcance del proyecto a través de la descomposición de los entregables. Cada EDT es una herramienta diseñada para asistir al administrador de proyectos con la descomposición del proyecto solo a los niveles necesarios para satisfacer las necesidades del proyecto, naturaleza del trabajo, y confianza del equipo. Excesivos niveles en la EDT pueden requerir niveles poco realistas de mantenimiento y reporte.
- Desarrollar una EDT que defina las relaciones lógicas entre todos los componentes del proyecto. Esto se clarifica generalmente a través del uso de una red de dependencias de trabajo en el programa del proyecto.
- Asegurar el desarrollo y utilización de la EDT. Omitir el desarrollo de la EDT y proceder directamente al trabajo tal, puede conducir a una dificultad inesperada, incluyendo el retraso del proyecto.
- Evitar la creación de elementos de la EDT que no están enfocados a los entregables, por ejemplo, estructurar la EDT estrictamente por proceso u organización. Los elementos de la EDT que no están enfocados a los entregables pueden conducir al fracaso del proyecto.

⁸⁰ PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Practice standard for work breakdown structures. Pennsylvania, USA, PMI, 2001. pp 14.

- Definir los elementos de la EDT que representen apertura y cierre de las etapas tales como, planeación, ensambles, y prueba.
- Identificar y detallar todos los entregables clave del proyecto, por ejemplo, permisos legales, empaquetado, distribución, o comercialización.
- Prevenir el uso de elementos de la EDT que definen el traslape de responsabilidades para la creación de entregables. Cada elemento de la EDT debe tener una persona que sea claramente responsable de su terminación.

4.4 Nivel de detalle de la EDT

El proceso de desarrollo de la EDT se ha descrito como el proceder a niveles sucesivos con un incremento de detalle hasta que se alcanza un nivel que proporciona la penetración necesaria para la eficaz administración de proyectos. Este proceso se puede resumir en la siguiente lista de comprobación, que proporciona una guía para determinar la necesidad de una futura descomposición del trabajo. Si las respuestas a la mayoría de los puntos en la lista de comprobación son positivas, entonces una futura descomposición debe ser considerada. Cuanto mayor es el número de respuestas positivas a las preguntas de la lista, más grande es la justificación para la futura división de algunas o todas las EDT. No todas las ramas de la EDT deben ser simétricas en términos del número de niveles desarrollados. No hay necesidad de descomponer todas las ramas de la EDT si la que se necesita está solamente presente en un área.

Para determinar el nivel apropiado de detalle de una EDT se tienen las siguientes preguntas para consideración:⁸¹

⁸¹ Ibidem, pp. 15.

TABLA 1.3 Lista de comprobación para determinar el nivel de detalle en la EDT. ⁸²

<ul style="list-style-type: none"> • ¿Hay necesidad de mejorar la exactitud de las estimaciones de costo y duración del elemento de la EDT?
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Hay más de un individuo o grupo responsable del elemento de la EDT?. Mientras que puede haber una variedad de recursos asignados un elemento de la EDT, debe haber un individuo asignado de toda la responsabilidad del entregable creado durante la terminación del elemento de la EDT.
<ul style="list-style-type: none"> • ¿El contenido del elemento de la EDT incluye más de un tipo de proceso de trabajo o más de un entregable?
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Hay necesidad de conocer precisamente el tiempo de los procesos de trabajo internos al elemento de la EDT?
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Hay necesidad de definir separadamente el costo de los procesos de trabajo o entregables internos al elemento de la EDT?
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Hay dependencias entre los entregables dentro de un elemento de una EDT a otro elemento de una EDT?
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Hay huecos significativos de tiempo en la ejecución de los procesos de trabajo internos al elemento de la EDT?
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Los requerimientos de los recursos cambian con el tiempo dentro de un elemento de la EDT?
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Los prerequisites difieren entre los entregables internos dentro del elemento de la EDT?
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Faltan objetivos y criterios claros para la medición del progreso del elemento de la EDT?
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Hay criterios de aceptación aplicables antes de la terminación total del elemento de la EDT?
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Hay riesgos específicos que requieren atención a una porción del elemento de la EDT?
<ul style="list-style-type: none"> • ¿El elemento de la EDT está claramente y completamente entendido a satisfacción del administrador de proyectos, miembros del equipo de proyectos, y otras partes interesadas del proyecto incluyendo al cliente?

⁸² FUENTE: Propia.

El nivel de detalle en una EDT es una función del tamaño del proyecto y un balance entre complejidad, riesgo, y la necesidad de control del administrador de proyectos. El nivel de detalle también puede variar durante la evolución de un proyecto. Un análisis de arriba hacia abajo y de abajo hacia arriba de la EDT puede clarificar si la EDT esta tanto completa como definida en el nivel apropiado de detalle.

4.5 Riesgo del proyecto y la EDT ⁸³

El riesgo del proyecto está relacionado con la probabilidad de eventos que afectan positivamente o adversamente a los objetivos del proyecto, incluyendo los elementos clave tales como diseño técnico, calidad, costo, y programación. El acercamiento de la descomposición de la EDT puede ayudar a la identificación y mitigación del riesgo.

La planeación del riesgo se puede incorporar directamente en la EDT definiendo e incluyendo actividades de contingencia como sucesoras de las actividades afectadas por el riesgo. La duración de las actividades de contingencia se fija para compensar el grado de incertidumbre e impacto potencial del evento de riesgo.

Las preguntas de la tabla 1.4, deben ser dirigidas para cada elemento de la EDT al considerar el riesgo del proyecto.⁸⁴ Cuanto mayor es el número de respuestas negativas a las preguntas de la lista, más grande es el riesgo que existe. Para proyectos con factores de riesgo altamente relacionados, se recomienda una EDT más detallada. Los eventos de riesgo, eventos que pudieran tener un impacto perjudicial en el proyecto se evalúan para identificar y caracterizar riesgos específicos.

⁸³ PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. How to create a work breakdown structure. En su: Practice standard for work breakdown structures. Pennsylvania, USA, PMI, 2001. pp. 16-17.

⁸⁴ Ibidem, pp.17.

TABLA 1.4 Lista de comprobación para la determinación de la relación del riesgo del proyecto y la EDT.⁸⁵

<ul style="list-style-type: none"> • ¿Los entregables están claramente y completamente definidos?.
<ul style="list-style-type: none"> • ¿La calidad del trabajo será evaluada a través de esfuerzos tales como pruebas e inspecciones?.
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es la probabilidad de cambio?.
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Han sido comprobadas la mano de obra, capacidad de las instalaciones, disponibilidad de recursos internos y proveedores potenciales?
<ul style="list-style-type: none"> • ¿La administración esta comprometida con el proyecto y proporcionara la ayuda necesaria?.
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Se definen y aprueban los requerimientos?.
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Se ha definido e implementado un proceso formal de cambio?.
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Se han definido las medidas para cómo los entregables serán medidos?.
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Se han identificado los requerimientos de los recursos para el desarrollo de los entregables del proyecto?.
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Se han identificado otros riesgos, incluyendo las partes interesadas, relaciones publicas, aprobación de la administración, comprensión del equipo, y oposición del proyecto?.
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Se ha definido e implementado un plan de comunicación (interno y externo)?.
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Las dependencias de terceras partes se entienden y se supervisan para el cambio?.
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Se han identificado proveedores alternos de productos, suministros o experiencia requeridos?.

⁸⁵ FUETNE: Propia.

El primer paso es revisar los elementos de la EDT al nivel que se considera y segmentarlos en eventos de riesgo. Esta revisión debe considerar las áreas críticas (requerimiento de análisis/desarrollo, diseño e ingeniería, tecnología, logística, etcétera) y otros factores que pueden ayudar a describir los eventos de riesgo.

Usando información de una variedad de fuentes tales como planes de programa, valoraciones de riesgo anteriores, y entrevistas de expertos, los eventos de riesgo se examinan dentro de áreas críticas para determinar la probabilidad de ocurrencia, su origen, impacto, e interdependencia.

Un detalle adicional en áreas de alto riesgo proporciona una mejor definición de responsabilidad, así como una mejora en las estimaciones de costo y valoraciones de tiempo.

4.6 Planeación del recurso, administración y la EDT

La EDT se descompone al nivel necesario para planear y manejar el trabajo. Esto será normalmente por lo menos un nivel debajo de los requerimientos reportados, uno que permita el eficaz planeamiento, control, y medición del desempeño de actividades discretas con recursos identificables únicos.

Aunque la identificación completa del recurso se ve con más detalle en el proceso de planeación, puede ser útil entender en general cómo eso será realizado, y asegura que el nivel de detalle en la EDT apoyará esos esfuerzos. A fin de preparar una adecuada planeación de recursos y administración contra la EDT, se debe considerar lo siguiente:⁸⁶

⁸⁶ PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. How to create a work breakdown structure. En su: Practice standard for work breakdown structures. Pennsylvania, USA, PMI, 2001. pp. 18.

TABLA 1.5 Lista de comprobación para examinar el nivel de detalle en la EDT.⁸⁷

<ul style="list-style-type: none"> • ¿Se planea todo el trabajo con un grado de detalle necesario para hacer y mantener los compromisos?
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Hay habilidad para establecer y manejar las asignaciones individuales de trabajo con la estructura de reporte indicada por la EDT?
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Se pueden establecer las asignaciones de trabajo de una expansión progresiva de la EDT?
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Generalmente cómo será asignado y controlado el trabajo?
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo serán establecidos los presupuestos?
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Será posible relacionar el presupuesto a las asignaciones de trabajo propuestas?
<ul style="list-style-type: none"> • ¿El nivel de detalle en la EDT es el apropiado para el planeamiento y el control eficaz?
<ul style="list-style-type: none"> • ¿El trabajo en la EDT es definido y agrupado de una manera lógica?
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Más de una organización está implicada (indicando la necesidad de validar la EDT con otros antes de hacer el planeamiento detallado de recursos)?
<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo será determinado el estado del trabajo en progreso?

Al responder estas preguntas hay que tomar en cuenta las interrelaciones que hay entre la especificación de requerimientos, la EDT, la declaración de trabajo, el plan de recursos, y los planes detallados, ya que proporcionan información específica concerniente a la relación entre el costo, plan, y desempeño.

Una vez que se desarrolla la EDT, es importante que el administrador de proyectos y otras partes interesadas implicadas en la administración del proyecto sepan regularmente cómo van las cosas. Por lo cual deben considerar mecanismos de información y control así como la determinación de cuando un elemento de la EDT ah llegado a su terminación.

⁸⁷ FUENTE: Propia.

4.7 Propuesta de una EDT para un proyecto de Educación Continua en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

La idea de realizar esta propuesta surgió por parte del M. en I. Marco Antonio Montufar Benítez, ya que el ha coordinado académicamente e impartido varios diplomados, de acuerdo a su experiencia, surge la necesidad de desarrollar una estructura de división del trabajo para el desarrollo de un proyecto que consiste en un diplomado organizado por la dirección de Educación Continua de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

El propósito de realizar una EDT (figura 4.2) para este proyecto, es el identificar las actividades necesarias de trabajo, que relacionadas en forma lógica permitirán llevarlo a cabo. Se necesita identificar qué tipo de actividades, expectativas y necesidades respecto al diplomado tiene la institución organizadora, y de acuerdo a esto, poder desarrollar la EDT correspondiente.

El primer paso fue identificar el elemento u objetivo final del proyecto, el cual es llevar a cabo la realización de un diplomado el cual va dirigido tanto a la comunidad estudiantil como a la comunidad laboral. Una vez definido el objetivo del proyecto, se determinó que actividades de trabajo eran las principales para lograrlo, estas actividades están enumeradas o codificadas solo con el fin de llevar un mejor control, como se observa en el ejemplo las actividades principales son dos las cuales se encuentran en el nivel uno:

- 1.0 Logística.
- 2.0 Coordinación académica.

La construcción de la EDT para el diplomado se genera a partir de estas dos actividades, cada una de estas actividades se dividen aún más en tareas del nivel 2 y otras se dividen a tareas del nivel 3 y unas pocas se dividen en tareas del nivel 4.

Obsérvese que no todas las ramas han sido divididas al mismo nivel, las actividades de trabajo que se encuentran en el nivel más bajo de cualquier rama reciben el nombre de paquetes de trabajo, la mayoría de los paquetes de trabajo se encuentran en el tercer nivel, pero hay siete actividades de trabajo que se dividen aún más en un cuarto nivel más detallado; también podemos observar que se encuentran dos actividades de trabajo que no se dividen más allá del segundo nivel:

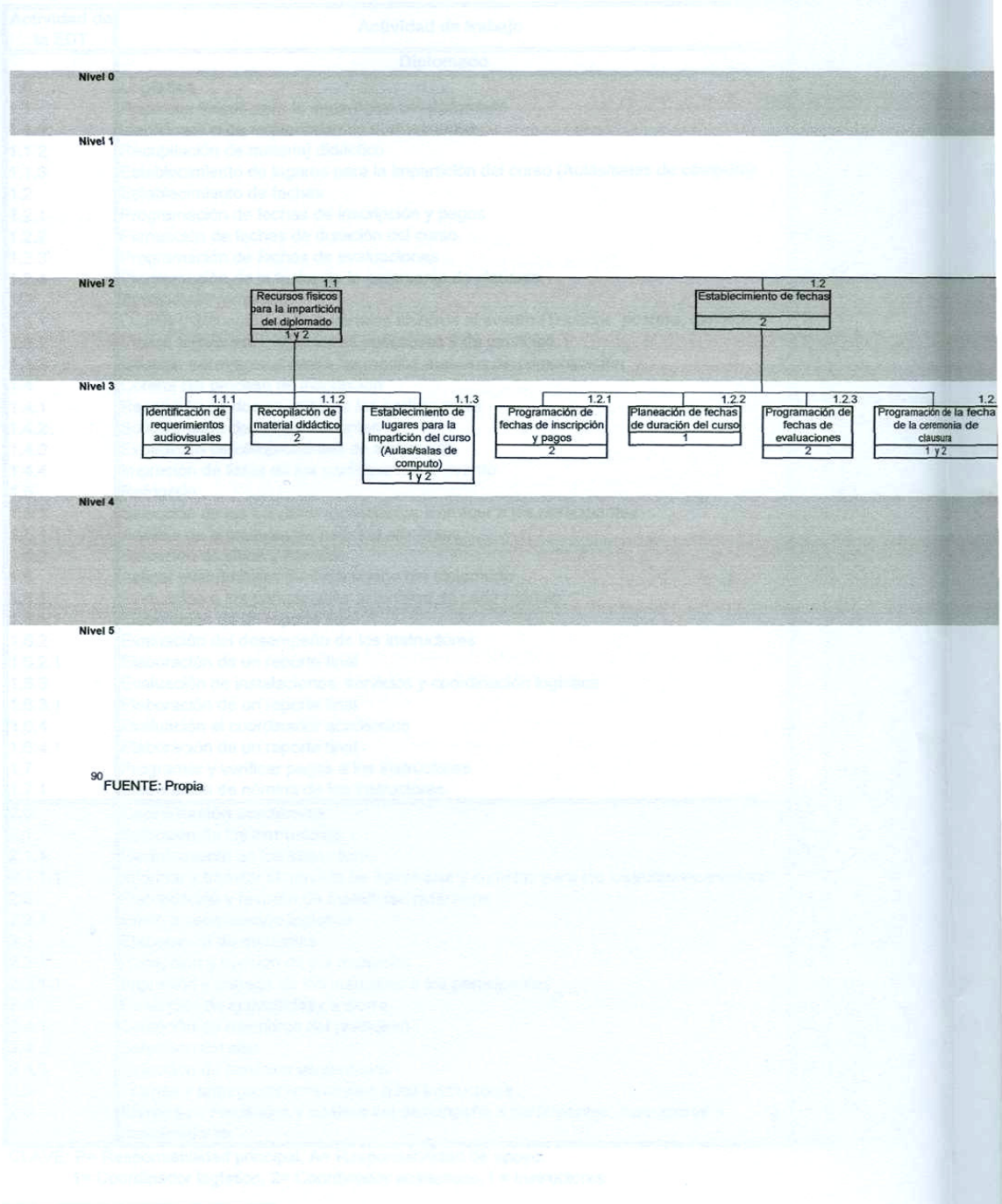
- Trámite y entrega de constancias a los instructores.
- Entrega de resultados del desempeño a participantes, instructores y coordinadores.

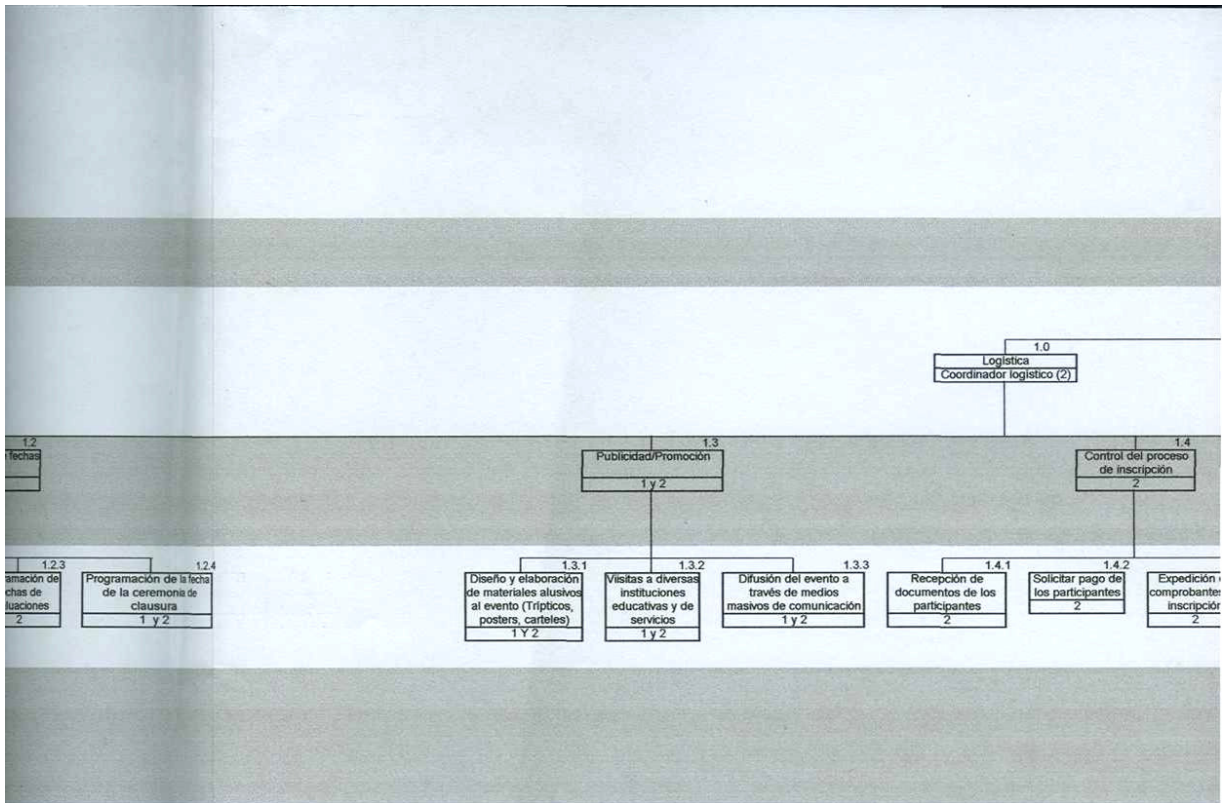
En esta EDT se señala que tanto el coordinador académico como el coordinador logístico son las personas que tienen la responsabilidad de llevar a cabo cada actividad de trabajo. El nivel de detalle utilizado en este proyecto, depende del tamaño y complejidad del mismo así como del número de responsabilidades que pueda manejar el personal asignado.

Después de haber desarrollado la EDT del proyecto de Educación Continua, se desarrolló una matriz de responsabilidades (tabla 1.6), esta matriz muestra todas las actividades que aparecen en la EDT, además muestra a las personas que tienen la responsabilidad principal y de apoyo de cada actividad. Además se muestra otra forma de presentar una EDT en forma de lista tabular en la cual se muestran las actividades principales en forma de lista desglosadas.

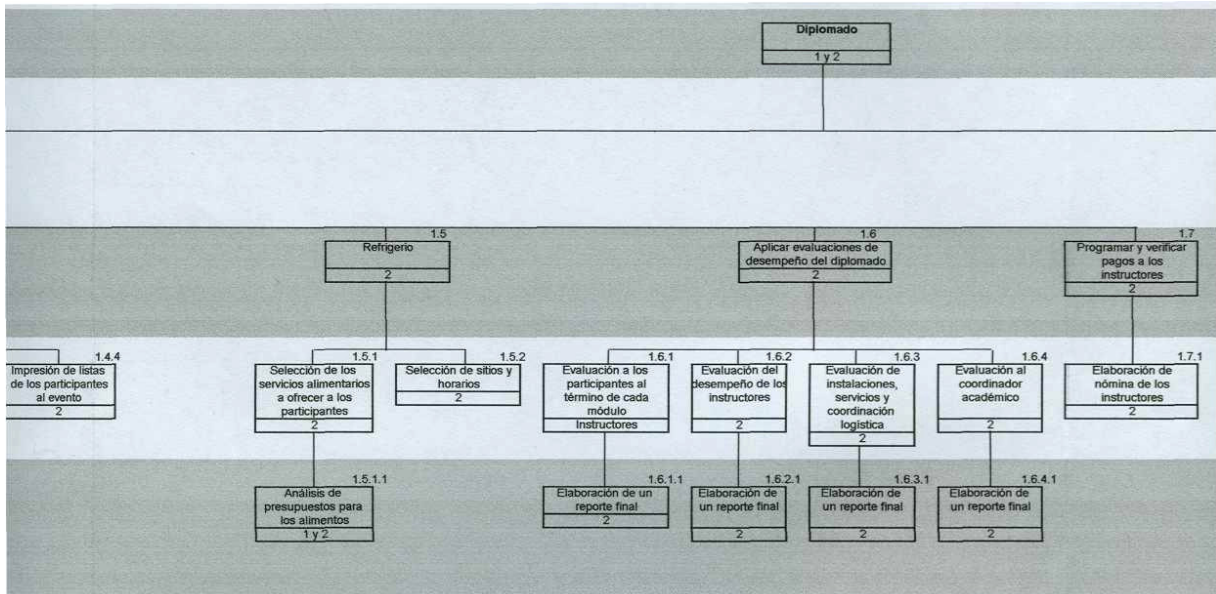
Tal propuesta está hecha con el fin que permita guiar y apoyar la terminación de los objetivos del proyecto.

TABLA 1.6 Matrix de responsabilidades para el proyecto del ICFES





FIGU



Matriz de responsabilidades para el proyecto del diplomado⁹⁰

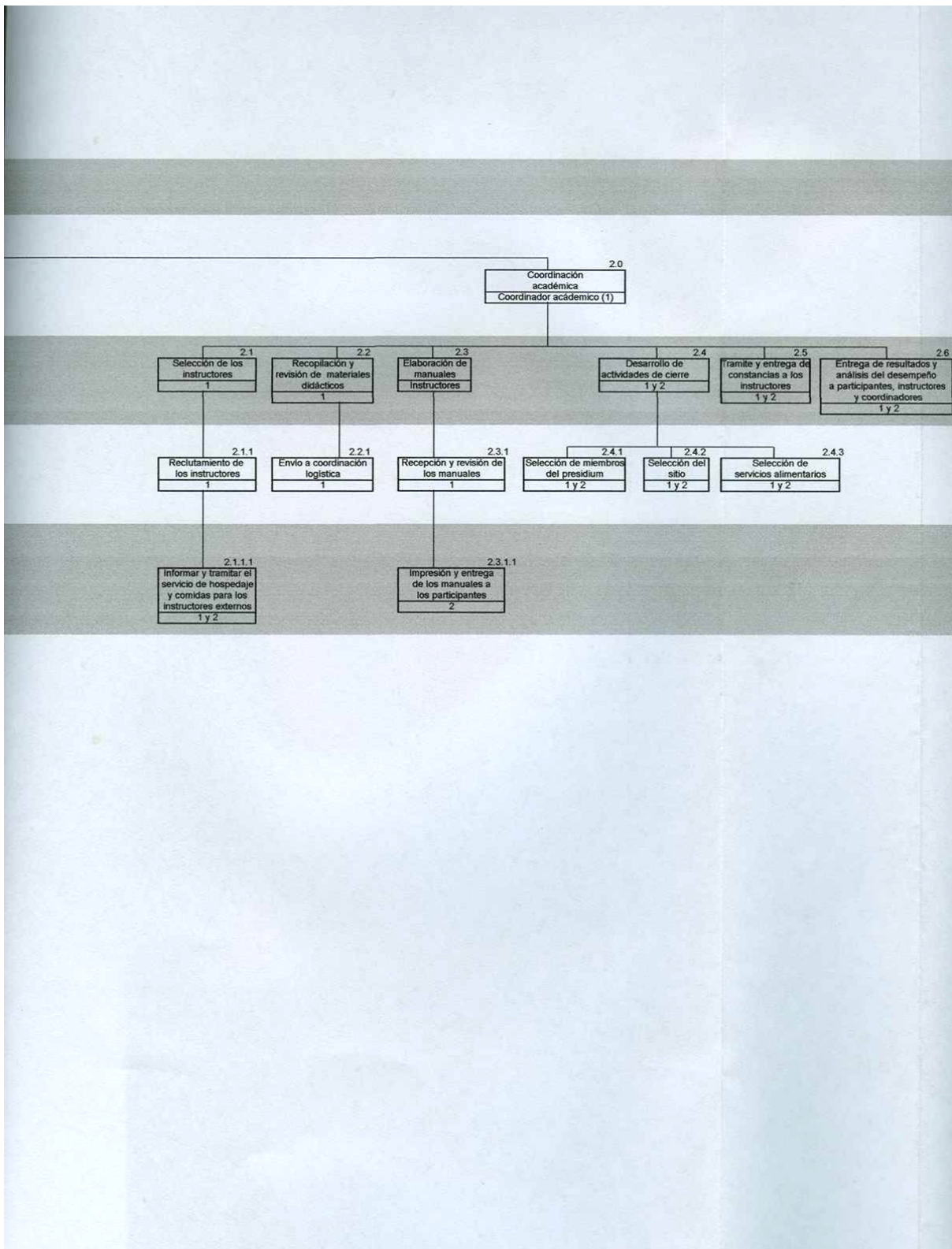


Tabla 1.6 Matriz de responsabilidades para el proyecto del diplomado				
Actividad de la EDT	Actividad de trabajo	1	2	I
Diplomado				
1.0	Logística		P	
1.1	Recursos físicos para la impartición del diplomado	A	P	
1.1.1	Identificación de requerimientos audiovisuales		P	
1.1.2	Recopilación de material didáctico		P	
1.1.3	Establecimiento de lugares para la impartición del curso (aulas/salas de cómputo)	A	P	
1.2	Establecimiento de fechas		P	
1.2.1	Programación de fechas de inscripción y pagos		P	
1.2.2	Planeación de fechas de duración del curso	P		
1.2.3	Programación de fechas de evaluaciones		P	
1.2.4	Programación de la fecha de ceremonia de clausura	A	P	
1.3	Publicación/Promoción	P	P	
1.3.1	Diseño y elaboración de materiales alusivos al evento (Tripticos, posters, carteles)	P	P	
1.3.2	Visitas a diversas instituciones educativas y de servicios	P	P	
1.3.3	Difusión del evento a través de medios masivos de comunicación	P	P	
1.4	Control de procesos de inscripción		P	
1.4.1	Recepción de documentos de los participantes		P	
1.4.2	Solicitar pago de los participantes		P	
1.4.3	Expedición de comprobantes de inscripción		P	
1.4.4	Impresión de listas de los participantes al evento		P	
1.5	Refrigerio		P	
1.5.1	Selección de los servicios alimentarios a ofrecer a los participantes		P	
1.5.1.1	Análisis de presupuestos para los alimentos	P	P	
1.5.2	Selección de sitios y horarios		P	
1.6	Aplicar evaluaciones de desempeño del diplomado		P	
1.6.1	Evaluación a los participantes al término de cada módulo			P
1.6.1.1	Elaboración de un reporte final		P	
1.6.2	Evaluación del desempeño de los instructores		P	
1.6.2.1	Elaboración de un reporte final		P	
1.6.3	Evaluación de instalaciones, servicios y coordinación logística		P	
1.6.3.1	Elaboración de un reporte final		P	
1.6.4	Evaluación al coordinador académico		P	
1.6.4.1	Elaboración de un reporte final		P	
1.7	Programar y verificar pagos a los instructores		P	
1.7.1	Elaboración de nómina de los instructorres		P	
2.0	Coordinación Académica	P		
2.1	Selección de los instructores	P		
2.1.1	Reclutamiento de los instructores	P		
2.1.1.1	Informar y tramitar el servicio de hospedaje y comidas para los instructores externos	P	A	
2.2	Recopilación y revisión de materiales didácticos	P		
2.2.1	Envío a coordinación logística	P		
2.3	Elaboración de manuales	A		P
2.3.1	Recepción y revisión de los manuales	P		
2.3.1.1	Impresiones y entrega de los manuales a los participante		P	
2.4	Desarrollo de actividades de cierre	P	P	
2.4.1	Selección de miembros del presidium	P	A	
2.4.2	Selección del sitio	P	P	
2.4.3	Selección de servicios alimenticios	P	P	
2.5	Trámite y entrega de constancias a los instructores	P	A	
2.6	Entrega de resultados y análisis del desempeño a participantes, instructores y coordinadores	P	A	

1.0 Logística

- 1.1 Recursos físicos para la impartición del diplomado
 - 1.1.1 Identificación de requerimientos audiovisuales
 - 1.1.2 Recopilación de material didáctico
 - 1.1.3 Establecimiento de lugares para la impartición del curso (Aulas/salas de cómputo)
- 1.2 Establecimiento de fechas
 - 1.2.1 Programación de fechas de inscripción y pagos
 - 1.2.2 Planeación de fechas de duración del curso
 - 1.2.3 Programación de fechas de evaluaciones
 - 1.2.4 Programación de la fecha de la ceremonia de clausura
- 1.3 Publicidad/Promoción
 - 1.3.1 Diseño y elaboración de materiales alusivos al evento (Trípticos, mposters, carteles)
 - 1.3.2 Visitas a diversas instituciones educativas y de servicios
 - 1.3.3 Difusión del evento a través de medios masivos de comunicación
- 1.4 Control del proceso de inscripción
 - 1.4.1 Recepción de documentos de los participantes
 - 1.4.2 Solicitar pago de los participantes
 - 1.4.3 Expedición de comprobantes de inscripción
 - 1.4.4 Impresión de listas de los participantes al evento
- 1.5 Refrigerio
 - 1.5.1 Selección de los serviciosalimentarios a ofrecer a los participantes
 - 1.5.1.1 Análisis de presupuestos para los alimentos
 - 1.5.2 Selección y establecimiento de sitios y horarios
- 1.6 Aplicación de evaluaciones de desempeño del diplomado
 - 1.6.1 Evaluación a los participantes al término de cada módulo
 - 1.6.1.1Elaboración de un reporte final
 - 1.6.2 Evaluación del desempeño de los instructores
 - 1.6.2.1 Elaboración de un reporte final
 - 1.6.3 Evaluación de instalaciones, servicios y coordinación logística
 - 1.6.3.1 Elaboración de un reporte final
 - 1.6.4 Evaluación al coordinador académico
 - 1.6.4.1 Elaboración de un reporte final
- 1.7 Programar y verificar pagos a los instructores
 - 1.7.1 Elaboración de nómina de los instructores

FIGURA 4.3 Forma tabular de la EDT del diplomado⁸⁸

⁸⁸ FUENTE: Propia

(Continuación. FIGURA 4.3)

2.0 Coordinación académica

- 2.1 Selección de los instructores
 - 2.1.1 Reclutamiento de los instructores
 - 2.1.1.1 Informar y tramitar el servicio de hospedaje y comidas para los instructores externos
- 2.2 Recopilación y revisión de materiales didácticos
 - 2.2.1 Envío a coordinación logística
- 2.3 Elaboración de manuales
 - 2.3.1 Recepción y revisión de los manuales
 - 2.3.1.1 Impresión y entrega de los manuales a los participantes
- 2.4 Desarrollo de actividades de cierre
 - 2.4.1 Selección de miembros del presidium
 - 2.4.2 Selección del sitio
 - 2.4.3 Selección de servicios alimentarios
- 2.5 Trámite y entrega de constancias a los instructores
- 2.6 Entrega de resultados y análisis del desempeño a participantes, instructores y coordinadores

Conclusiones

Hoy en día, las organizaciones reconocen que la administración de proyectos como disciplina, tiene mucho que ofrecer al crecimiento y éxito de sus estrategias de negocio. Los proyectos son la clave en esta nueva era de competencia global ya que, son críticos para el éxito de cualquier organización. La administración de proyectos es la aplicación de conceptos, técnicas y principios para maximizar el éxito del proyecto.

Los proyectos fallan a menudo porque no hay una clara comprensión entre las partes implicadas de qué es lo que se necesita hacer. Los planes de proyectos son esenciales, pero en un cierto punto un plan tangible de trabajo que identifique las tareas, y la gente responsable de las mismas debe ser presentado.

El objetivo de este trabajo fue presentar las bases para el desarrollo de una estructura de división del trabajo, mostrar sus beneficios, presentar varias plantillas de EDT para ciertos proyectos específicos y hacer una aplicación práctica. Se propuso una EDT para un proyecto de Educación Continua en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo que consiste en el desarrollo e impartición de un diplomado. La estructura está dividida en actividades de trabajo a diferentes niveles, tal estructura permite la identificación, planeación y control de dichas actividades, así como la identificación de los responsables de cada una de ellas. En base a esta estructura se construyó la matriz de responsabilidades en donde se aprecia claramente a que actividades están asignadas las personas responsables del proyecto.

Durante la elaboración de la estructura de división del trabajo, esta sufrió muchas modificaciones, ya que a veces el detalle de las actividades era demasiado y en algunas otras era muy pobre, el hecho de que se proponga esta estructura no quiere decir que sea la idónea o la mejor, ya que como se mencionó en este trabajo, todo

depende de la persona o equipo de trabajo que esté a cargo y qué tanto detalle se desee. Después de revisar dicha EDT con el coordinador académico del diplomado, se llegó a la sugerencia de incluir un responsable o coordinador financiero-contable a esta propuesta, ya que en ocasiones tanto el coordinador académico, como el logístico no están muy relacionados con aspectos de esta índole, este ayudaría a llevar un mejor control y apoyaría a los otros coordinadores a llevar con éxito el proyecto.

El realizar este trabajo fue una experiencia grata, aunque cabe mencionar que no fue fácil. Un factor importante para el desarrollo de este trabajo fue la búsqueda de información, ya que existe una carencia en idioma español sobre la EDT. La mayor parte de esta literatura proviene de autores, asociaciones e institutos en el extranjero. Finalmente, tras recabar información de varias fuentes (Libros, sitios de internet, manuales de organizaciones gubernamentales), y desarrollar este trabajo puedo concluir que la EDT es una importante herramienta en la administración de proyectos ya que da la pauta para saber qué, cuándo y quien tiene que hacer cierta actividad, ya que al descomponer el proyecto en partidas manejables y relacionándolas de forma jerárquica permite identificar que entregables y tareas son las necesarias para completar el alcance del proyecto, en otras palabras, es la base para la planeación y control de proyectos.

Muy a menudo los administradores de proyectos no utilizan una EDT porque simplemente no saben cómo crear una rápidamente y que además sea práctica para un proyecto específico. Siempre que una persona u organización tenga un proyecto que administrar, ya sea organizando una comida para cientos de personas o desarrollando un importante sistema de armas, el desarrollo de una EDT ayudará a mejorar la planeación y control de cualquier proyecto.

GLOSARIO

Actividad. Un elemento de trabajo desarrollado durante el curso de un proyecto. Una actividad normalmente tiene una duración esperada, un costo esperado, y unos requerimientos esperados de recursos. Las actividades generalmente se subdividen en tareas.

Administración de Proyectos. Es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas, y técnicas a las actividades del proyecto de manera que se cumplan o excedan las necesidades y expectativas que los partidos interesados tengan en el proyecto.

Administrador de Proyectos. Es el individuo responsable por la administración del proyecto.

Alcance del proyecto. La suma de los productos y de los servicios que se proporcionarán como proyecto. Todo el trabajo que se tiene que hacer para lograr el objetivo del proyecto a satisfacción del cliente.

Ciclo de Vida del Proyecto. Es una colección de fases de proyecto generalmente secuenciales cuyos nombres y números están determinadas por las necesidades de control de organización u organizaciones involucradas en el proyecto.

Cliente. El individuo o grupo que ha solicitado, o que está pagando por el entregable. Esto podría ser un departamento interno, alguien en la administración, una organización externa, etcétera.

Contrato. Un contrato es un acuerdo mutuo que obliga al vendedor a proveer el producto especificado y obliga al comprador a pagar por él.

Control. Es el proceso de comparar el rendimiento real con el planeado, analizar varianzas, evaluar posibles alternativas, y tomar la acción correctiva apropiada en la medida que se necesite.

Control del proyecto. Recopilación periódica de información sobre el desempeño real del proyecto, comparando el desempeño real con el planeado y llevando a cabo medidas correctivas si el desempeño real está por debajo del planeado.

Costo. La cantidad que el cliente ha aceptado pagar por las entregas aceptables del proyecto.

Declaración de Trabajo. Es una descripción narrativa de los productos o servicios que se proveerán bajo contrato.

Definición del Alcance. Es descomponer las principales entregas del proyecto en componentes más pequeñas y manejables, para poder proveer mejor control.

Descomposición. La descomposición implica el subdividir los entregables principales del proyecto en componentes más pequeños, más manejables hasta que los entregables se definen en suficiente detalle para apoyar las actividades futuras del proyecto (planeación, ejecución, control, y cierre).

Elemento de la estructura de división del trabajo. Una entrada en la estructura de división del trabajo que puede estar en cualquier nivel.

Ejecución del Plan del Proyecto. Es llevar a cabo el plan del proyecto al ejecutar las actividades incluidas en él.

Entregable. Es cualquier resultado verificable, medible y tangible que debe ser producido para completar un proyecto o parte de este. Generalmente se usa de

manera más estrecha en referencia a una entrega externa, que es una entrega que esta sujeta a aprobación del patrocinador del proyecto o cliente.

Equipo de administración de proyectos. Son los miembros del equipo de proyecto que están directamente involucrados en las actividades de la administración de proyectos. En proyectos más pequeños, el equipo administrativo de proyectos puede virtualmente incluir a todos los miembros del equipo de proyecto.

Esfuerzo. Es el número de unidades de trabajo requeridas para completar una actividad u otro elemento de proyecto. Usualmente se expresa en horas de staff, días de staff, o semanas de staff. No se debe confundir con duración.

Estimación de Costos. Cálculo del costo total de una actividad basándose en los tipos y en las cantidades de recursos que requiere.

Estructura de División del Trabajo (EDT). Es una agrupación orientada por entregables de los elementos del proyecto que organizan y definen el alcance total del proyecto. Cada categoría descendente representa un mayor grado de detalle y definición de los componentes del proyecto. Los componentes del proyecto pueden ser productos o servicios.

Fases del Proyecto. Es una colección de actividades relacionadas de manera lógica, que usualmente culminan en la terminación de una entrega principal.

Línea de Base. El plan original (para un proyecto, para un paquete de trabajo, o una actividad), más o menos los cambios autorizados. Generalmente se usa con un modificador (ejemplo: línea de base de costos, línea de base de programación, línea de base para la medición del desempeño).

Matriz de Responsabilidades. Es una estructura que relaciona la estructura organizacional del proyecto a la estructura de división del trabajo para ayudar a

asegurar que cada elemento de trabajo del alcance del proyecto sea asignado a un individuo responsable.

Miembros del equipo de proyectos. Son las personas que reportan de manera directa o indirecta al administrador del proyecto.

Monitoreo. Es la captura, análisis, y reporte del desempeño del proyecto, usualmente se compara contra el plan.

Objetivo. El resultado o producto esperado de un proyecto, definido por lo general en términos de alcance, programa y costo.

Paquete de Trabajo. Es un entregable al nivel más bajo de la estructura de división de trabajo. Un paquete de trabajo se puede dividir en actividades.

Partes interesadas del proyecto. Individuos y organizaciones que están involucrados activamente en el proyecto, o cuyos intereses se pueden ver afectados positivamente o negativamente como resultado de la ejecución del proyecto o de la terminación del proyecto. También pueden ejercer influencia sobre el proyecto y sus resultados.

Plan de línea base. El plan original, o mapa de rutas, que establece la forma en que se lograra el alcance del proyecto a tiempo y dentro del presupuesto.

Planeación. La disposición sistemática de tareas para lograr un objetivo; la determinación de qué se necesita hacer, quién lo hará, cuánto tiempo se necesitará y cuánto costará.

Plan del Proyecto. Es un documento formal, aprobado usado para guiar tanto la ejecución como el control del proyecto. Los usos primarios del plan de proyecto son documentar las suposiciones de la planeación y toma de decisiones, de facilitar la

comunicación entre los partidos interesados del proyecto, y de documentar los cambios aprobados a la línea de base del alcance, costos, y programación. Un plan de proyecto puede ser detallado o concatenado.

Planeación del Alcance. Es el desarrollo de una declaración escrita del alcance que incluye la justificación del proyecto, las entregas principales, y los objetivos del proyecto.

Programa. Un programa de tiempos para un plan de proyecto.

Programación del Proyecto. Son las fechas planeadas para la ejecución de actividades y las fechas planeadas para el cumplimiento de hitos.

Propuesta. Un documento, que por lo general prepara el contratista, que bosqueja un enfoque para satisfacer una necesidad o solucionar un problema para un cliente potencial.

Proyecto. El intento de lograr un objetivo específico mediante un grupo exclusivo de tareas interrelacionadas y la utilización efectiva de los recursos.

Reportes de Desempeño. Es coleccionar y diseminar información sobre el desempeño del proyecto para ayudar a asegurar el progreso del proyecto.

Solicitud de propuesta. Un documento, por lo general preparado por el cliente, que define una necesidad o problema, requisitos y expectativas.

Verificación del Alcance. Es asegurar que todas las entregas identificadas del proyecto han sido terminadas de manera satisfactoria.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Documentos impresos

CLELAND I. David y KING William. Systems Analysis and Project Management. Third edition. New York, USA, McGraw Hill, 1983. 490 p.

GIDO, Jack y CLEMENTS, James P. Administración exitosa de proyectos. 2da Edición. México, Thomson, 2003. 459 p.

MEREDITH, Jack R. y MANTEL, Samuel J. Project Management: A managerial approach. Fifth Edition. USA, John Wiley & Sons, Inc, 2002. 704 p.

RUE Leslie y Byars Lloyd. Administración, teoría y aplicaciones. México, AlfaOmega, 1994. 544 p.

SAMPIERI, Hernández, Roberto, FERNÁNDEZ, Collado, Carlos y BAPTISTA, Lucio, Pilar. Metodología de la investigación. Tercera edición. Colombia, Mc Graw-Hill, 1996. 290 p.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide), Project Management Institute. Second Edition. Newton Square, Pennsylvania USA. 2000. 211 p.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Practice standard for work breakdown structures. Pennsylvania, USA, PMI, 2001. 79 p.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. A guide to the project management body of knowledge (PMBOK Guide). Third edition. Pennsylvania, USA, PMI, 2004. 403 p.

Documentos electrónicos.

CHAPMAN, James R. Work breakdown structure (WBS) [En línea]. Washington, D.C.: Hyperthot. Noviembre 2004. [fecha de consulta: 08 agosto 2005].< Disponible en http://www.hyperthot.com/pm_wbs.htm>.

CONTRACT COMPLIANCE ASSOCIATES. *Work breakdown structure development* [En línea]. Oviedo, Florida. 2004 [fecha de consulta: 15 agosto 2005]. Disponible en: <<http://www.concompass.com/wbs.htm#>>.

DÁVILA, Abraham y MELÉNDEZ, Karin. *Estructura de desagregación el trabajo* [En línea]. Lima, Perú: Pontifica Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Ingeniería informática. Grupo de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Software. Septiembre 2004 [fecha de consulta: 10 septiembre 2005]. Disponible en: <<http://quilla.lab.inf.pucp.edu.pe/~gidis/recursos/edt.pdf>>.

GITHENS, Greg. *How to use the work breakdown structure to define and manage the project's work scope*. [En línea]. New Jersey, USA. Julio 1998 [fecha de consulta: 09 agosto 2005]. Disponible en: <<http://www.pdma.org/visions/jul98/githens.html>>.

GRUPO DE GESTIÓN DE LA TECNOLOGÍA. *El ciclo de vida*. [En línea]. Madrid: Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación, Universidad Politécnica de Madrid. Septiembre 2005 [fecha de consulta: 11 octubre 2005]. Disponible en:<http://www.getec.etsit.upm.es/docencia/gproyectos/planificación/cvida.htm>.

Management by deliverables [En línea]. [fecha de consulta: 20 agosto 2005]. Disponible en:<http://www.chambers.com.au/glossary/man_del.htm>.

NASA. *Program/Project management series: Work breakdown structure reference guide* [En línea]. USA: National aeronautics and spatial administration. Mayo 1994 [fecha de consulta: 2 septiembre 2005]. Disponible en: <<http://www.tarrani.net/shared/WBSRefGuide3.pdf>>.

PARADI, Dave. *Use WBS templates to speed up project plan creation* [EN línea]. Toronto, Ontario, Canada: Business improvement architects. [fecha de consulta: 24 agosto 2005]. Disponible en: <<http://www.bia.ca/associate-david-paradi.htm>>.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK Guide)*, [CD-ROM]. Pennsylvania, USA, PMI, 2000 ISBN: 1-880410-25-7.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK Guide)*, [CD-ROM]. Third edition. Pennsylvania, USA, PMI, 2004. ISBN: 1-930699-50-6.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. *Practice standard for work breakdown structures-Second edition*. [En línea]. Pennsylvania, USA. Septiembre 2005 [fecha de consulta: 09 agosto 2005]. Disponible en:< <http://pmi.org/info/PPPracStdForWBSUpdate.asp>>.

RELEVANT BUSINESS SYTEMS, INC. *WBS primer* [En línea]. San Ramón, California, USA. Marzo 2003 [fecha de consulta:12 septiembre 2005]. Disponible en:< <http://www.relevant.com/pdf/articles/WBS%20Primer.pdf>>.

SÁNCHEZ, Rodolfo. *Una guía al cuerpo de conocimientos de la administración de proyectos*. [En línea].1996 [fecha de consulta: 27 agosto 2005].Disponible en:<<http://www.monografias.com/trabajos12/pmbok/pmbok.shtml>>.

THE HAMPTON GROUP, INC. Project management training: How we teach you to build a WBS [En línea]. Denver, Colorado. 2005 [fecha de consulta: 23 agosto 2005]. Disponible en: <http://projectmanagertraining.com/art_wbs.html>.

ANEXOS

Los siguientes ejemplos de estructuras de división del trabajo de obtuvieron del Practice Standard for Work Breakdown Structures (2001). Como se ha expresado a través de este trabajo, el equipo de administración de proyectos es siempre el responsable para determinar que nivel de detalle es el apropiado para cada proyecto, estos ejemplos son solamente ilustrativos, por lo que pueden estar completos e incompletos.

ANEXO A

Ejemplo de una EDT para la administración ambiental:

1.0 Diseño del sistema

- 1.1 Diseño inicial
- 1.2 Reunión con el cliente
- 1.3 Diseño del bosquejo
- 1.4 Reunión con el cliente y agencia reguladora
- 1.5 Diseño final

2.0 Instalación del sistema

- 2.1 Reunión para la planeación del complejo
- 2.2 Instalación del pozo
- 2.3 Instalación de la caída de corriente eléctrica
- 2.4 Instalación del ventilador y la tubería

3.0 Prueba de permeabilidad del suelo

- 3.1 Chequeo de la operación del sistema
- 3.2 Prueba de permeabilidad del suelo
- 3.3 Reporte de la prueba

4.0 Prueba inicial de respiración in situ

- 4.1 Prueba de respiración in situ
- 4.2 Reporte de la prueba

5.0 Prueba a largo plazo de bio-ventilación

- 5.1 Monitoreo del aire en el ambiente
- 5.2 Operación, mantenimiento y monitoreo
- 5.3 Prueba de respiración in situ (3 meses)
- 5.4 Reporte de la prueba
- 5.5 Prueba de respiración in situ (6 meses)
- 5.6 Reporte de la prueba

6.0 Confirmación del muestreo

- 6.1 Taladrado y muestreo del suelo
- 6.2 Validación de datos

7.0 Preparación del reporte

- 7.1 Pre-bosquejo del reporte
- 7.2 Reunión con el cliente
- 7.3 Bosquejo del reporte
- 7.4 Reunión con el cliente y la agencia reguladora
- 7.5 Reporte final

8.0 Administración del proyecto

- 8.1 Desarrollo del plan del proyecto
- 8.2 Ejecución del plan del proyecto
- 8.3 Control total del cambio

FIGURA 1.1 Lista tabular de una EDT para la administración ambiental.⁸⁹

⁸⁹ FUENTE: PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Appendix F. En su: Practice standard for work breakdown structures. Pennsylvania, USA, PMI, 2001. pp. 37

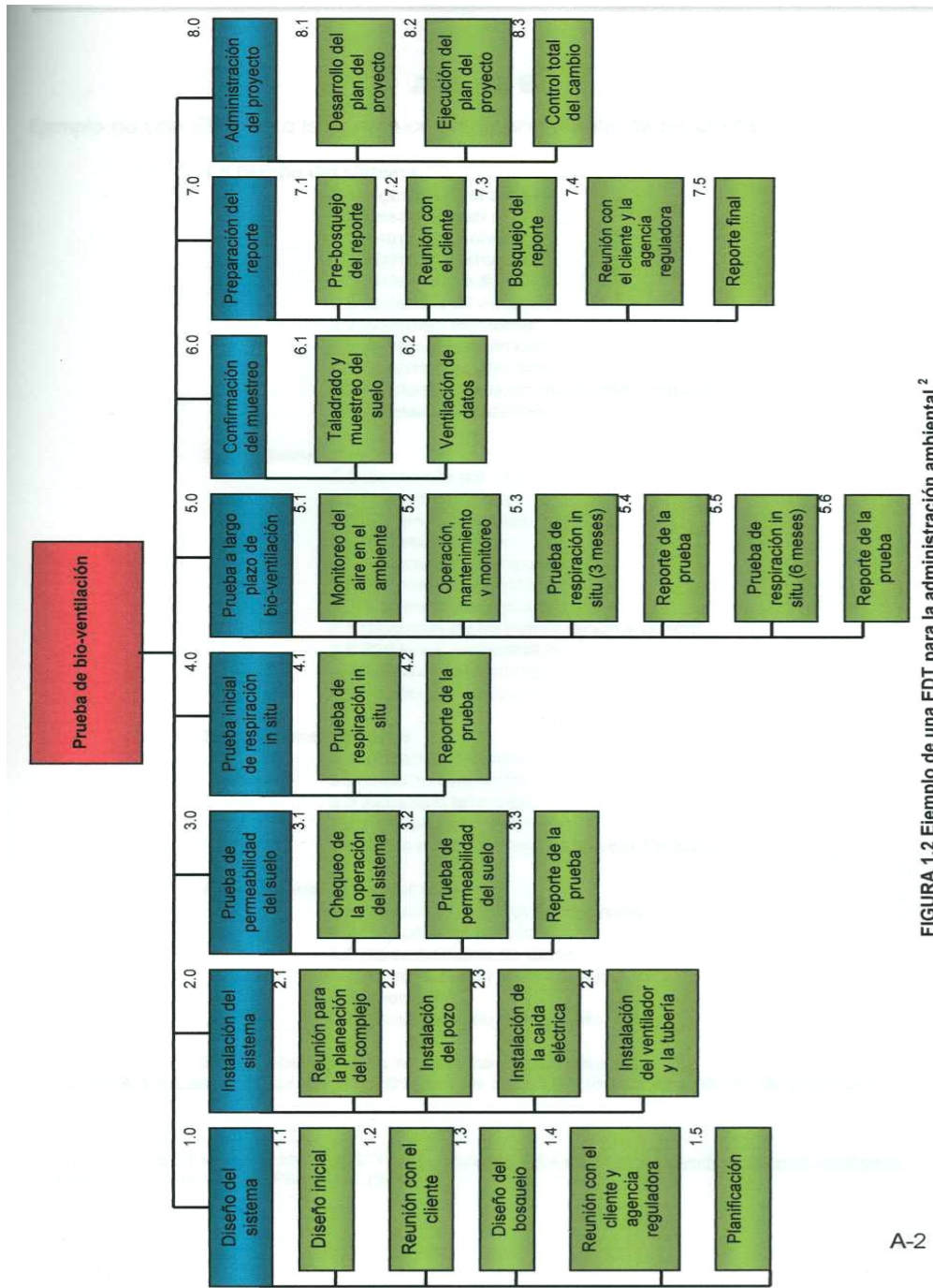


FIGURA 1.2 Ejemplo de una EDT para la administración ambiental.²

A-2

² FUENTE: Propia.

FIGURA 1.2 Anexo A: Ejemplo de una EDT para la administración ambiental.⁹⁰

⁹⁰ FUENTE: Propia.

ANEXO B

Ejemplo de una EDT para la construcción de una planta de procesos:

1.0 Diseño del sistema

- 1.1 Ingeniería del sistema
- 1.2 Desarrollo del sitio
- 1.3 Estructuras civiles
- 1.4 Sistemas termales
- 1.5 Sistemas de flujo
- 1.6 Sistemas de almacén
- 1.7 Sistemas eléctricos
- 1.8 Sistemas mecánicos
- 1.9 Sistemas ambientales
- 1.10 Sistemas de instrumentación y control
- 1.11 Sistemas auxiliares

2.0 Construcción

- 2.1 Desarrollo del sitio
- 2.2 Estructuras civiles
- 2.3 Sistemas termales
- 2.4 Sistemas de flujo
- 2.5 Sistemas de almacén
- 2.6 Sistemas eléctricos
- 2.7 Sistemas mecánicos
- 2.8 Sistemas de instrumentación y control
- 2.9 Sistemas ambientales
- 2.10 Estructura temporal
- 2.11 Sistemas auxiliares

3.0 Reglamentaciones

- 3.1 Licencias/permisos
- 3.2 Impacto ambiental
- 3.3 Acuerdos laborales
- 3.4 Adquisición del terreno
- 3.5 Otros requisitos legales y reglamentarios

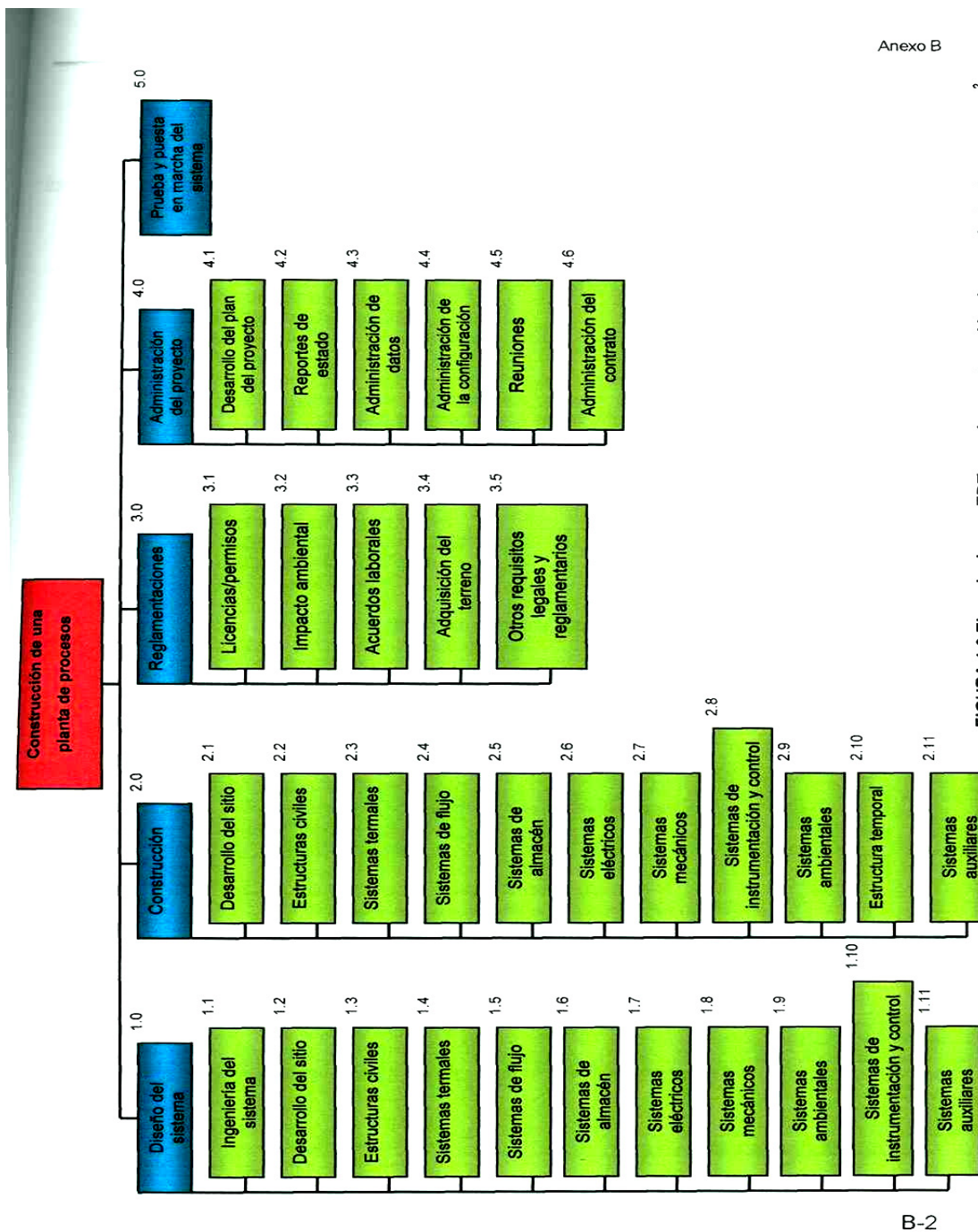
4.0 Administración del proyecto

- 4.1 Desarrollo del plan del proyecto
- 4.2 Reportes de estado
- 4.3 Administración de datos
- 4.4 Administración de la configuración
- 4.5 Reuniones
- 4.6 Administración del contrato

5.0 Prueba y puesta en marcha del sistema

FIGURA 1.1 Lista tabular de una EDT para la construcción de una planta de procesos.⁹¹

⁹¹ FUENTE: PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Appendix I. En su: Practice standard for work breakdown structures. Pennsylvania, USA, PMI, 2001. pp. 55-56.



Anexo B

FIGURA 1.2 Ejemplo de una EDT para la construcción de una planta de procesos.²

² FUENTE: Propia.

FIGURA 1.2 Anexo B: Ejemplo de una EDT para la construcción de una planta de procesos.⁹²

⁹² FUENTE: Propia.

ANEXO C

Ejemplo de una EDT para telecomunicaciones:

1.0 Concepto/Factibilidad

- 1.1 Desarrollo del concepto/Plan de marketing
- 1.2 Concucir análisis y alcance del mercado
- 1.3 Concucir análisis técnico
- 1.4 Desarrollar prototipo
- 1.5 Preparar el plan de desarrollo y costo del producto

2.0 Requerimientos

- 2.1 Desarrollo de los requerimientos del usuario final
- 2.2 Desarrollo de los requerimientos de las aplicaciones
- 2.3 Desarrollo de los requerimientos de infraestructura
- 2.4 Desarrollo de los requerimientos de operacioones y mantenimiento
- 2.5 Desarrollo de los requerimientos de servicio

3.0 Decisión

- 3.1 Presentar prototipo
- 3.2 Presentar plan financiero
- 3.3 Presentar capacidades técnicas
- 3.4 Obtener financiamiento
- 3.5 Toma de decisión

4.0 Desarrollo

- 4.1 Desarrollo de sistemas del usuario final
- 4.2 Desarrollo de la aplicación
- 4.3 Desarrollo de sistemas de infraestructura y red de trabajo
- 4.4 Desarrollo de operaciones y mantenimiento de la estructura
- 4.5 Desarrollo del plan de servicio

5.0 Prueba

- 5.1 Desarrollo de planes de prueba para cada aspecto/elemento
- 5.2 Conducción de pruebas
- 5.3 Validar resultados
- 5.4 Implementar acciones correctivas (como sea necesario)
- 5.5 Conducción de pruebas
- 5.6 Revalidar resultados

6.0 Despliegue

- 6.1 Conducir ensayos en un ambiente no penado
- 6.2 Conducir la primera prueba real en el primer sitio de acción
- 6.3 Completar el despliegue

7.0 Soporte del ciclo de vida

- 7.1 Conducir capacitación y educación del cliente
- 7.2 Realizar ventas al cliente
- 7.3 Obtener la aceptación del cliente
- 7.4 Desarrollo del soporte y mantenimiento

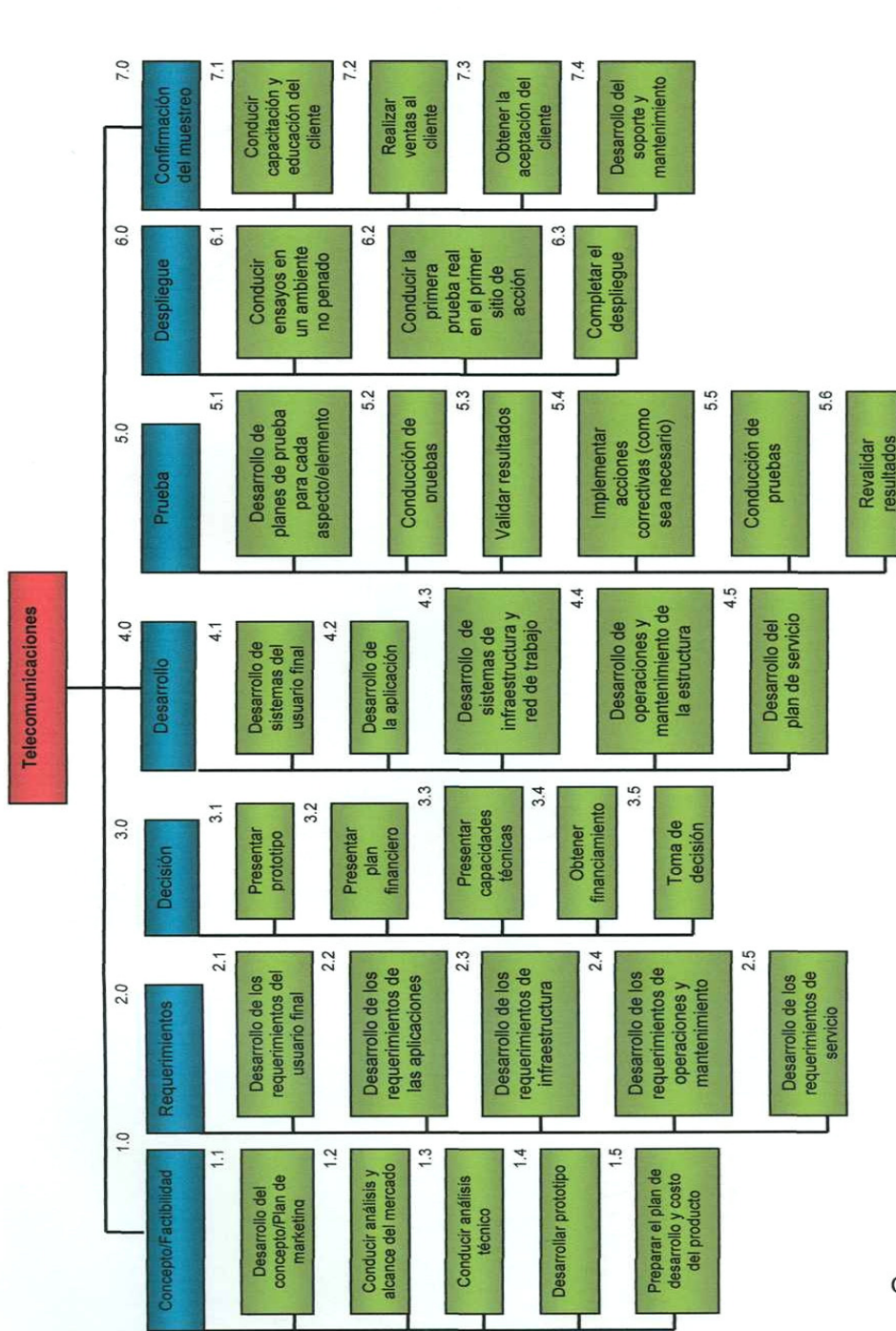


FIGURA 1.2 Ejemplo de una EDT para un proyecto de telecomunicaciones.²

C-2

² FUENTE: Propia.

FIGURA 1.2 Anexo C: Ejemplo de una EDT para un proyecto de telecomunicaciones.⁹³

⁹³ FUENTE: Propia.