

Clasificación de los proyectos informáticos y establecimiento de sus EDT's



Memoria
Víctor Duque Martín-Urda

Índice

1.	Definición general del proyecto	3
1.1	Propósito del TFC.....	3
1.2	Objetivos	3
1.3	Temporización	3
1.3.1	Lista de tareas.....	4
1.3.2	Diagrama de Gantt.....	5
1.3.3	Hitos.....	5
1.4	Contenido de los capítulos	5
1.4.1	Plan de trabajo.....	5
1.4.2	Concepto de proyecto.....	6
1.4.3	Clasificación de proyectos.....	6
1.4.4	Estructura de descomposición de trabajo (EDT).....	6
1.4.5	Construcción de una EDT	6
1.4.6	Conclusiones	6
1.4.7	Glosario	6
1.4.8	Bibliografía	7
2.	Proyecto informático.....	8
2.1	¿Qué es un proyecto?	8
2.2	Ciclo de vida de un proyecto	10
2.2.1	Tipos de modelos de ciclo de vida.....	11
2.2.2	Ventajas e inconvenientes de los modelos.....	13
2.3	Proyecto informático.....	14
2.4	Clasificación de proyectos informáticos.....	15
3.	Estructura de descomposición del trabajo (EDT).....	17
3.1	¿Qué es la EDT?	17
3.2	¿Por qué usar una EDT?.....	18
3.3	La EDT en la administración de proyectos	19
3.4	Objetivos y características de la EDT	21
3.5	Crear la EDT.....	22
3.5.1	Herramientas y técnicas.....	22

3.5.2	Salidas	23
3.6	Componentes de una EDT	24
3.7	Estructura fundamental de una EDT	25
3.8	Consideraciones b́asicas para crear una EDT	26
3.8.1	Desarrollo de una EDT	26
3.8.2	Factores a ser considerados.....	27
3.8.3	Retos a ser considerados	29
3.8.4	Nivel de detalle de la EDT	30
3.8.5	Riesgo del proyecto y la EDT.....	31
4.	Propuesta de una EDT para una empresa inforḿtica.....	34
4.1	Plan de gesti3n del alcance	34
4.1.1	Enunciado del alcance del proyecto detallado	34
4.1.2	Creaci3n de la EDT	34
4.1.3	Verificaci3n y aceptaci3n de los productos entregables.....	35
4.1.4	Solicitudes de cambio al enunciado del alcance del proyecto.....	35
4.2	Definici3n del alcance	36
4.2.1	Objetivo general	36
4.2.2	Objetivos espećficos	36
4.2.3	Alcance del proyecto.....	36
4.2.4	Requisitos del proyecto	37
4.2.5	Lmites del proyecto	37
4.2.6	Productos entregables del proyecto.....	37
4.2.7	Criterios de aceptaci3n	38
4.3	Estructura de la Descomposici3n del Trabajo (EDT).....	38
4.3.1	Diccionario de la EDT	38
4.4	Plan de Gesti3n del Tiempo	40
4.4.1	Definici3n de las actividades.....	40
4.5	Herramientas para el Control de la Calidad.....	41
5.	Conclusiones	43
6.	Glosario.....	44
7.	Bibliograf́a.....	46
7.1	Referencias.....	46

1. Definición general del proyecto

1.1 Propósito del TFC

El propósito de este Trabajo de Final de Carrera (TFC) es consolidar los conocimientos adquiridos a lo largo de nuestros estudios de Ingeniería Técnica con respecto a la asignatura más propia de la Gestión de Organizaciones y Proyectos Informáticos (GOPI).

En las últimas décadas, la informática en su conjunto se ha ido simplificando, sin embargo los entornos de desarrollo han seguido un camino contrario y son cada día más complejos. Por ello, en este TFC quiero analizar las diferentes clasificaciones que podemos encontrar en el ámbito de la gestión de proyectos. Analizar cada tipo y profundizar en las funciones que pueden desempeñar cada uno de ellos.

En un segundo término, profundizaremos en una EDT (Estructura de Descomposición de Trabajo). En esta parte del trabajo explicaremos sus diferencias para cada tipo de proyecto y como desarrollaríamos una EDT explicando cada paso a seguir.

1.2 Objetivos

Los objetivos a cumplir en este TFC son:

- Definir el concepto de proyecto informático.
- Clasificar los diferentes proyectos según el tipo al que correspondan y explicarlos detalladamente para poder diferenciarlos.
- Detallar los ciclos de vida de un proyecto.
- Introducir el concepto de Estructura de Descomposición del Trabajo (EDT).
- Explicar la metodología de creación de una EDT.
- Desarrollar ejemplos de EDT según el tipo de proyecto.

1.3 Temporización

Fecha inicial del proyecto: 26/02/2015

Fecha final del proyecto: 18/06/2015

La fecha inicial del proyecto corresponde a la fecha de inicio de la PAC1 (Plan de trabajo) y la fecha final del proyecto corresponde a la fecha de entrega de la Memoria final.

Para poder organizar de manera ḿs efectiva el trabajo a realizar durante el TFC, dispondremos de una tabla de tareas donde definiremos los distintos puntos a tratar y el tiempo a dedicar para cada uno de ellos. Una vez creada la tabla, crearemos un diagrama de Gantt para poder visualizar de forma gŕfica el trabajo a realizar.

El programa utilizado para elaborar la lista de tareas y el diagrama de Gantt es el Microsoft Project 2010.

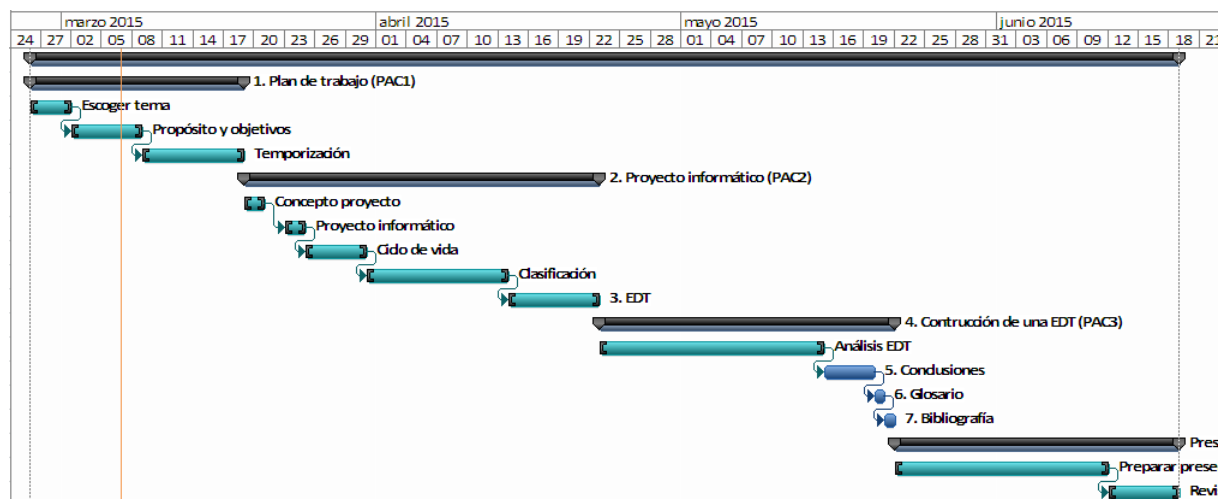
1.3.1 Lista de tareas

La estructuraci3n del trabajo a partir de una lista de tareas nos aportarรก una mayor organizaci3n a la hora de planificar cada apartado. La temporalizaci3n se basarรก segun la carga de trabajo y el tiempo necesario para poder desarrollar y finalizar cada uno de ellos. A continuaci3n se puede observar el desglose de cada una de las tareas a realizar.

Nombre de tareas	Duraci3n	Comienzo	Fin
TFC	81 d́as	jue 26/02/15	jue 18/06/15
1. Plan de trabajo (PAC1)	15 d́as	jue 26/02/15	mi3 18/03/15
Escoger tema	3 d́as	jue 26/02/15	dom 01/03/15
Prop3sito y objetivos	6 d́as	lun 02/03/15	dom 08/03/15
Temporizaci3n	8 d́as	lun 09/03/15	mi3 18/03/15
2. Proyecto informático (PAC2)	25 d́as	jue 19/03/15	mi3 22/04/15
Concepto proyecto	2 d́as	jue 19/03/15	vie 20/03/15
Proyecto informático	2 d́as	vie 20/03/15	dom 22/03/15
Ciclo de vida	4 d́as	lun 23/03/15	jue 26/03/15
Clasificaci3n	10 d́as	jue 26/03/15	mi3 08/04/15
3. EDT	11 d́as	mi3 08/04/15	mi3 22/04/15
4. Construcci3n de una EDT (PAC3)	21 d́as	jue 23/04/15	jue 21/05/15
Análisis EDT	17 d́as	jue 23/04/15	vie 15/05/15
5. Conclusiones	4 d́as	vie 15/05/15	mi3 20/05/15
6. Glosario	1 d́a	mi3 20/05/15	mi3 20/05/15
7. Bibliograf́a	1 d́a	jue 21/05/15	jue 21/05/15
Presentaci3n TFC	20 d́as	vie 22/05/15	jue 18/06/15
Preparar presentaci3n	15 d́as	vie 22/05/15	jue 11/06/15
Revisar memoria	6 d́as	jue 11/06/15	jue 18/06/15

1.3.2 Diagrama de Gantt

Una vez definida la lista de tareas, ya podemos ilustrar el diagrama de Gantt para observar gráficamente las tareas establecidas para el proyecto.



1.3.3 Hitos

Los hitos de entrega nos ayudarán a establecer las fechas de finalización de cada fase del trabajo. En esta tabla podemos ver reflejado los diferentes hitos.

Fecha	Hito	Descripción
18/03/2015	PAC 1	Plan de trabajo
22/04/2015	PAC 2	Clasificación de proyectos y EDT
21/05/2015	PAC 3	Construcción EDT
18/06/2015	Memoria final	Concluir memoria y presentación

1.4 Contenido de los capítulos

Para poder entender que vamos a desarrollar en cada capítulo y tener bien claro el camino a seguir, explicaremos los contenidos correspondientes.

1.4.1 Plan de trabajo

Justificación del trabajo, fijación de objetivos, planificación y definición del contenido de cada uno de los capítulos.

1.4.2 Concepto de proyecto

Definición de proyecto, explicación de proyecto informático y análisis del ciclo de vida de un proyecto.

1.4.3 Clasificación de proyectos

Explicación de los distintos tipos de proyectos informáticos que nos podemos encontrar.

1.4.4 Estructura de descomposición de trabajo (EDT)

Definición del concepto EDT y de los pasos previos a la realización de la estructura. Se explicará que condiciones previas tendremos que considerar antes de empezar.

1.4.5 Construcción de una EDT

Realización de una estructura de un modelo EDT, explicando todo el desarrollo según el tipo de proyecto que se quiera realizar.

1.4.6 Conclusiones

Conclusiones personales una vez finalizado el trabajo realizado, dando detalle de nuestro punto de vista de los diferentes apartados.

1.4.7 Glosario

Se incluye las definiciones de todos aquellos términos poco conocidos, de difícil interpretación, o que no sean normalmente utilizados dentro del contexto del proyecto.

1.4.8 Bibliografía

Lista de los libros utilizados para poder desarrollar el trabajo.

2. Proyecto informático

2.1 ¿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 combinarse. Las operaciones y los proyectos comparten muchas características, por ejemplo:

- Desarrollados por personas.
- Restringidos por recursos limitados.
- Planificados, 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. A menudo los proyectos son implementados como medios para alcanzar el plan 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 realizado para crear un resultado único” (PMI).

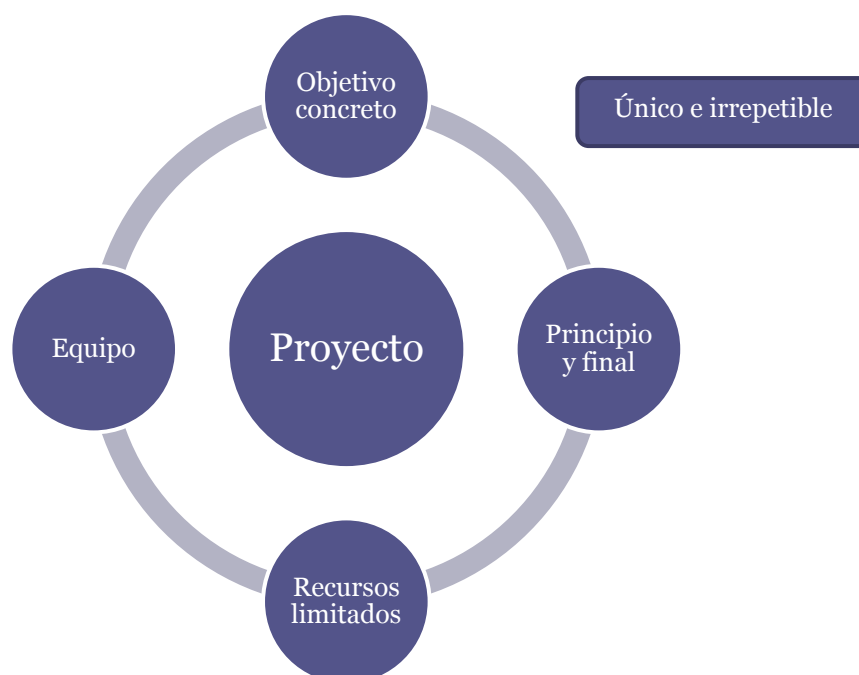


Imagen 2.1

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 construir un monumento 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, pero cada uno es único, tienen diferente dueño, ubicación, diseño, etc. La presencia de elementos repetitivos no cambia el género fundamental de ser único en el trabajo del proyecto.

Los objetivos de los proyectos y de las operaciones son fundamentalmente diferentes, el propósito de un proyecto es lograr un objetivo y después terminarlo, mientras el objetivo de una operación continúa es sostener el negocio. Los proyectos son diferentes porque el proyecto finaliza 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 organización o varias a la vez. 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.

Los proyectos son planteados como resultado de una o más de las siguientes consideraciones estratégicas:

- Una demanda del mercado (ejemplo: una compañía petrolera autoriza un proyecto para la construcción de una nueva refinería en respuesta a la escasez de gasolina).
- Una necesidad organizacional (ejemplo: una compañía de entretenimiento autoriza un proyecto para crear un nuevo curso a fin de incrementar sus utilidades).

- Una petición del cliente (ejemplo: una compañía de software crea un nuevo proyecto para cubrir las necesidades del cliente).
- Un avance tecnológico (ejemplo: una firma de software autoriza un proyecto para el desarrollo de una nueva generación de videojuegos después de la introducción de un nuevo sistema de videojuegos)
- Un requerimiento legal (ejemplo: un fabricante de pintura autoriza un proyecto para establecer pautas para el manejo de un nuevo material tóxico).

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.

2.2 Ciclo de vida de un proyecto

El ciclo de vida de un proyecto define las fases que conectan el inicio de un proyecto y su final. 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 el planteamiento 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.

Las fases que componen el ciclo de vida de un proyecto son:



Imagen 2.2

- **Inicialización:** Fase en la que se inicia el proyecto, definiéndolo. En ésta fase también se componen nuevas fases de un proyecto ya existente (alcance inicial, recursos disponibles...). Se nombra al director del proyecto.
- **Planificación:** Contiene los procesos que definen el alcance total del esfuerzo, los objetivos y la línea de acción requerida para alcanzar éstos últimos. Plan de dirección y documentación.
- **Ejecución:** Consiste en completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de cumplir con las especificaciones del mismo. Ésta fase implica coordinación de personas y recursos, así como integrar y

realizar las actividades del proyecto de conformidad con el plan para la dirección del proyecto.

- **Control:** Fase de supervisión, análisis y regulación del progreso y el desempeño del proyecto. También se encarga de la identificación, inicialización y control de cambios en el proyecto.
- **Finalización:** Procesos realizados para finalizar todas las actividades del proyecto, tanto cada una de las fases como el proyecto en cuestión. Completar formalmente el proyecto.

El ciclo de vida de un proyecto generalmente define:

- Qué trabajo técnico se debe realizar en cada fase.
- Cuándo se deben generar los productos entregables en cada fase.
- Cómo se revisa, verifica y valida cada producto entregable.
- Quién está involucrado en cada fase.
- Cómo controlar y aprobar cada fase.

2.2.1 Tipos de modelos de ciclo de vida

En los ciclos de vida de un proyecto podemos encontrar distintos modelos según el alcance, las características o la estructura que queramos utilizar para planificar el trabajo.

➤ Modelo lineal o cascada

Es el modelo más antiguo de todos. El modelo lineal presenta una estructura secuencial (de ahí el nombre de modelo en cascada) formada por seis etapas.

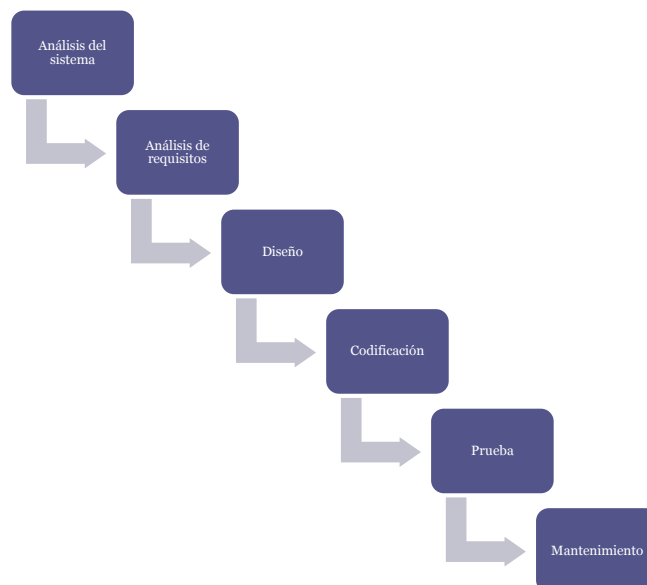


Imagen 2.2.1.1

Las fases incluyen dentro de sí determinadas tareas que clasifican de una forma clara el trabajo a realizar.

El modelo lineal no permite retroceder, por lo que se hace estrictamente necesario que al final de cada fase el analista de sistemas, verifique y valide todo el trabajo realizado, ya que un error no detectado a tiempo podría perjudicar gravemente la fecha de entrega del producto final.

➤ Modelo prototipado

Este modelo no secuencial, persigue un objetivo principal: la participación directa del cliente en la construcción del producto requerido. Las fases son similares a las del modelo en cascada. Es necesario un análisis previo de los requisitos tanto del sistema como del cliente, se concibe la arquitectura del sistema y se realiza el diseño del producto. Sin embargo, se incluye un elemento hasta ahora no utilizado, que consiste en el diseño rápido de un prototipo que se mostrará al cliente para que evalúe el trabajo realizado.

El prototipo es una versión reducida del producto completo. Tras recoger los requisitos tanto del cliente como del sistema, se comienza con el diseño rápido del prototipo; el diseño completo obedece al previo diseño de pequeños prototipos específicos para funciones individuales. Más tarde, estos diseños serán unidos en uno solo. Después se procede a la construcción del mismo. Éste prototipo es el que mostraremos al cliente para que evalúe y considere cambios en él, aunque no se trate de una versión definitiva.



Imagen 2.2.1.2

➤ Modelo en espiral

Este modelo, también no secuencial, es algo más complejo que los anteriores, aunque incluye un elemento muy útil e importante en el desarrollo del producto: el análisis de riesgos. El modelo en espiral concreta cuatro fases.

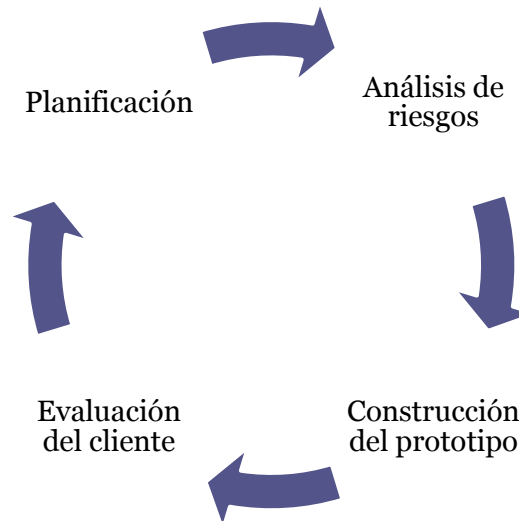


Imagen 2.2.1.3

Si la última fase es afirmativa (Evaluación del cliente), el modelo continúa con la estructura del Ciclo de vida lineal. Si el cliente no está satisfecho con el resultado, se cubre otra banda de la espiral y se vuelve a la primera fase (Planificación).

2.2.2 Ventajas e inconvenientes de los modelos

Podemos considerar el modelo lineal como el más sencillo de utilizar, aunque también podríamos dudar de su eficacia dado el alto número de inconvenientes que presenta, siendo el principal el que se trate de un modelo secuencial. Por otra parte, este modelo exige tareas de profundización en el análisis de requisitos del sistema. Si este sistema no es bien conocido, o es difícil de analizar, esta fase puede alargarse demasiado.

Los prototipos (cambiando de modelo), son una herramienta muy eficaz para imaginar el producto completo de una forma rápida y sencilla. De esta forma, incluso observando el prototipo podemos descubrir requerimientos en los que antes no habíamos reparado. Mejora también el proceso de introducción de cambios en el desarrollo de los productos. Además esta operación puede realizarse bajo la supervisión del cliente, lo que hace a éste modelo más interactivo aún que su predecesor. Sin embargo, los prototipos tienen un gran problema en contraposición a sus ventajas: la rapidez con la que se diseñan y construyen pueden llevar a errores que no sean detectados en la fase de prueba y acaben integrándose en el producto final. Además, un prototipo es una representación casi exacta del producto final, carente de contenido real. Pero esto es algo que el cliente desconoce; si tiene prisa, puede creer que nuestro trabajo está mucho más avanzado de lo que creía y puede optar por adelantar

la fecha de entrega. Si se acelera demasiado la construcci3n del producto final volvemos al problema de la inclusi3n de errores no detectados a tiempo.

El modelo en espiral parece entender los problemas de los anteriores e intenta subsanarlos. Si en el modelo anterior utilizábam3s prototipos para hacernos una idea del producto final, en este modelo los utilizamos tambi3n para hacernos una idea detallada de cuáles son los errores que tiene, o podría tener el producto durante su funcionamiento. Esta manera de enfocar el diseño del producto permite al cliente evaluar los factores de riesgo que le comunica el prototipo de análisis de riesgo, y segun esta informaci3n tomar una decisi3n u otra. Esto hace que el modelo en espiral sea todavía más interactivo que los anteriores. Sin embargo, todo éste análisis de riesgos no parece fácil de utilizar; un análisis de riesgo detallado utilizado sin experiencia podría sobre valorar los errores que se presenten, haciendo imposible el paso a la siguiente fase.

2.3 Proyecto informático

Actualmente el concepto de proyecto se aplica al campo de la informática. Este cambio no surgi3 de la noche a la mañana, sino que fue debido a la evoluci3n de los propios sistemas informáticos. La informática constantemente dobla su capacidad y sus posibilidades, pero tambi3n las exigencias que debe cumplir, siendo la eficacia y la rentabilidad de un sistema informático un factor muy importante para las empresas actuales.

Este notable aumento de la complejidad de la informática ha sido la que ha hecho necesaria su consideraci3n como proyecto, asociando las técnicas y procedimientos de diseño, planificaci3n y gesti3n de un proyecto tradicional.

Los proyectos informáticos tienen ciertas características que los diferencian de los demás. Entre las características podemos encontrar:

- *Replicables*: generalmente el software, el hardware o las metodologías utilizadas en el desarrollo son similares. La experiencia en el desarrollo de anteriores proyectos puede ser utilizada en nuevos proyectos.
- *Especialistas informáticos*: se cuenta con equipos de analistas, desarrolladores, implementadores e ingenieros.
- *Características propias de los productos informáticos de hardware y software*.

2.4 Clasificaci3n de proyectos inform1ticos

Existen distintas tipologías para clasificar los proyectos inform1ticos seg3n las necesidades que se requieran. Las tipologías m1s relevantes para los proyectos inform1ticos son las siguientes:

- *Proyectos de Desarrollo de Aplicaciones:* este proyecto consiste en la elaboraci3n y puesta en marcha de programas.
Ejemplo: un ejemplo claro que podemos tomar en cuenta es, en empresas grandes como Microsoft, se llevan a diario proyectos de desarrollo de aplicaciones relacionadas con su sistema operativo con el objetivo de maximizar un entorno de trabajo eficiente y r1pido a la vez.
- *Proyectos de Equipamiento:* este tipo de proyectos se refiere a la adquisici3n de equipos (hardware o software).
Ejemplo: un ejemplo que podemos destacar es en las bibliotecas municipales, por gesti3n del municipio son implementadas con equipos nuevos, instalaci3n de redes...
- *Proyectos de Mejoramiento, ampliaci3n o reposici3n:* este 3ltimo tipo de proyecto se refiere al incremento de capacidad y calidad de servicios de hardware y software.
Ejemplo: un ejemplo de este tipo de proyecto, se puede observar en el registro civil, que antes no contaba con un sistema de registro digital como el actual.

Por otro lado podemos encontrar una clasificaci3n seg3n el criterio de riesgo en la ejecuci3n y grados de libertad en la implantaci3n.

- *Proyectos de investigaci3n b1sica:* se puede decir que estos proyectos no son nada viables debido a que no tienen objetivos determinados y en donde el ejecutor del proyecto tiene todo el control del mismo y lo m1s probable es que no alcance el cumplimiento de todos sus objetivos o no culmine en si el desarrollo del proyecto.
- *Proyectos de Desarrollo:* por el contrario del anterior, este tipo de proyectos se encaminan a determinar la viabilidad del mismo, se aplica m1s en el desarrollo de aplicaciones específicas, es decir, el desarrollador est1 limitado a cumplir con las exigencias del cliente. En este se necesita contar con una gran documentaci3n (requerimientos, an1lisis, dise1o, manuales, etc.) con el cual se producen prototipos del mismo. Se podría decir que estos tipos de proyectos son m1s utilizados en el desarrollo de software, por ejemplo en el desarrollo de un sistema de gesti3n acad3mica,

o los proyectos de facturación, para que luego de su implantación pueda ser modificado o mantenido.

- *Proyectos de Evaluación:* estos se rigen más a evaluar desde varios puntos de vista un objeto de estudio. Como por ejemplo un estudio de como los lenguajes de programación son utilizados en los diferentes paradigmas que se presentan en la actualidad.
- *Proyectos de colaboración con la industria:* contribuyen a solucionar problemas dentro de una organización sin que este se encamine a beneficiar a su patrocinador, es decir, ayuda para la adquisición de conocimientos del desarrollador.
- *Resolución de Problemas:* estos tipos de proyectos implican la aplicación de nuevas técnicas o nuevas formas de mejorar eficientemente procesos dentro de una organización , o implementar técnicas ya conocidas en procesos que aún no han sido actualizados.

3. Estructura de descomposición del trabajo (EDT)

Todo proceso de planteamiento 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 de forma correcta, es un proyecto condenado a grandes problemas en su planificación, 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 de categorías de elementos y de tareas. Se emplea desde las primeras etapas de la planificación 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 estimaciones de costo y tiempo, a menudo, con estructuras diferentes que lo único que garantiza es confusión y conflictos.

3.1 ¿Qué es la EDT?

Según el PMI la definición de EDT es:

“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 planificación 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 costo.

La creación de la EDT no es trabajo de una sola persona. Para lograr una efectiva EDT se necesita contar con la participación de los miembros del equipo de un proyecto para que se pueda identificar los componentes de la EDT según el tipo de trabajo a realizar. El líder, junto con el equipo, debe desglosar todas las actividades siguiendo un orden jerárquico que permita establecer la relación de cada actividad con la meta final del proyecto.

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

3.2 ¿Por qué usar una EDT?

Se puede hacer referencia a la EDT como la salida de la definición del alcance del proyecto. El PMI define a la administración del alcance del proyecto como:

“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:

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

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 innecesario, 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 para:

- *La planificaci3n coordinada e integrada:* la EDT provee las bases para la administraci3n integrada del proyecto. Tambi3n proporciona los medios para el uso de software de administraci3n de proyectos en su capacidad total.
- *El reporte del desempe1o:* la EDT organiza el monitoreo de procesos, aś como las medidas de desempe1o del costo y programa asociados con el trabajo.
- *El control total del cambio:* la EDT proporciona la identificaci3n de los puntos de control convenientes que se utilizan para facilitar la comunicaci3n y el control del alcance del proyecto, calidad, validez t3cnica, planificaci3n y desempe1o del costo.
- *La administraci3n para el alcance del producto:* el proceso de desarrollo de la EDT facilita la conceptualizaci3n y la definici3n de los detalles del producto.

El 3xito de la administraci3n de proyectos depende en la habilidad del administrador de proyectos para dirigir efectivamente al equipo de proyectos a la terminaci3n de los entregables del proyecto. A trav3s de la EDT, el trabajo para completar estos entregables est3 estructurado, asignado, programado, monitoreado y reportado. El trabajo est3 entonces directamente relacionado al programa y presupuesto, proporcionando la adecuada asignaci3n de recursos y seguimiento.

3.3 La EDT en la administraci3n de proyectos

Una buena y exitosa administraci3n de proyectos utiliza t3cnicas de planificaci3n para definir los objetivos del proyecto con suficiente detalle para apoyar la eficaz administraci3n del proyecto. La estructura de la descomposici3n del trabajo, proporciona la base para la definici3n del trabajo mientras que se relaciona con los objetivos del proyecto y establece la estructura para el manejo del trabajo hasta su terminaci3n.

La EDT se utiliza en proyectos para definir:

- El trabajo del proyecto en t3rminos de entregables y descomponer estos entregables en componentes. Dependiendo del m3todo de descomposici3n usado, este puede tambi3n definir el ciclo de vida del proceso en t3rminos de entregables de procesos adecuados para el proyecto y la organizaci3n.

Y es la base para establecer:

- Todo el costo y esfuerzo a ser empleados 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 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. Muchos proyectos producen ambos, entregables 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 re TRABAJAR conforme la información del alcance sea desarrollada o esté 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:

- 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 planificación y asignación de responsabilidades.
- Ayudando en la determinación de los requerimientos de los recursos.
- Ayudando en el seguimiento del estado de las asignaciones de los recursos, estimaciones de costos, gastos y desempeño.

La EDT proporciona la habilidad de relacionar el trabajo con las organizaciones responsables, subcontratistas o individuos. Mientras que el trabajo y las responsabilidades de las organizaciones 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.

3.4 Objetivos y características de la EDT

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

La EDT tiene como objetivos principales los siguientes puntos:

- Definir la jerarquía de los entregables.
- Apoyar la definición de todo el trabajo requerido para alcanzar un objetivo final.
- Proporcionar una imagen gráfica o contorno contextual 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.

Las siguientes palabras comúnmente usadas tienen generalmente significados aceptables:

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 simples; llegar a la descomposición.

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

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

- 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.

3.5 Crear la EDT

Para poder entender exactamente la EDT en su análisis, explicaremos como se crea.

Es el proceso que consiste en subdividir los entregables y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar. La EDT organiza y define el alcance total del proyecto y representa el trabajo especificado en el alcance total del proyecto. El trabajo planificado está contenido en el nivel más bajo de los componentes de la EDT, denominados paquetes de trabajo. Un paquete de trabajo puede ser programado, monitoreado, controlado y su costo puede ser estimado.

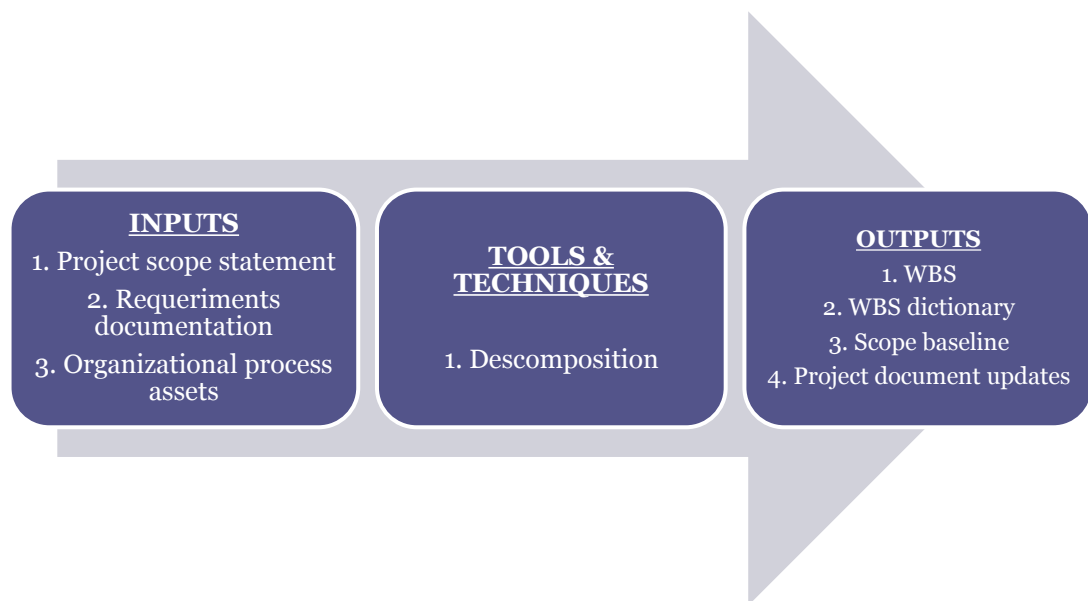


Imagen 3.5

3.5.1 Herramientas y técnicas

- Descomposición

Es la subdivisión de los entregables del proyecto en componentes más pequeños y más manejables, hasta que el trabajo y los entregables queden definidos al nivel de paquetes de trabajo.

Implica las siguientes actividades:

- Identificar y analizar los entregables y el trabajo relacionado
- Estructurar y organizar la EDT

- Descomponer los niveles superiores de la EDT en componentes detallados de nivel inferior
- Desarrollar y asignar ćdigos de identificaci3n a los componentes de la EDT
- Verificar que el grado de descomposici3n del trabajo sea el necesario y suficiente

3.5.2 Salidas

- EDT

La EDT es una descomposici3n jerárquica, basada en los entregables del trabajo que debe ejecutar el equipo del proyecto para lograr los objetivos y crear los entregables requeridos, con cada nivel descendente de la EDT representando una definici3n cada vez más detallada del trabajo del proyecto.

- Diccionario de la EDT

Es un documento generado por el proceso Crear la EDT, cuya funci3n es respaldar la EDT. El diccionario de la EDT proporciona una descripci3n más detallada de los componentes que lo constituyen.

- Línea Base del Alcance

La línea base del alcance es un componente del plan para la direcci3n del proyecto. Los componentes de la línea base del alcance incluyen:

- *La declaraci3n del alcance del proyecto.* Incluye la descripci3n del alcance del producto y los entregables del proyecto. También define los criterios de aceptaci3n establecidos por el usuario del producto.
- *La EDT.* Define cada entregable y su descomposici3n en paquetes de trabajo.
- *El diccionario de la EDT.* Contiene una descripci3n detallada del trabajo y la documentaci3n t́cnica acerca de cada elemento de la EDT.

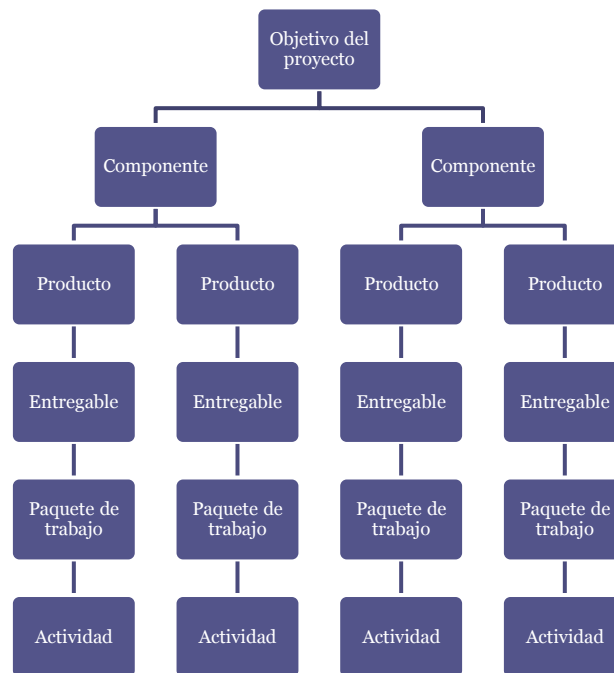


Imagen 3.5.2

3.6 Componentes de una EDT

Una EDT debe contener los siguientes elementos:

- *Objetivo del proyecto*: el impacto esperado de los componentes del proyecto.
- *Componentes*: el conjunto de outputs agrupados según su naturaleza.
- *Productos u Outputs*: el resultado de los entregables del proyecto.
- *Entregables*: los servicios o productos que produce el proyecto mediante la ejecución de los paquetes de trabajo. Una EDT debe ser lo suficientemente detallada como para poder asignar el trabajo a terceros fácilmente y poder monitorear su estado de manera adecuada. Para determinar si se ha logrado este nivel de claridad, las variables de tiempo y costos deberían ser fácilmente identificables, si esta regla no se cumple, se debe subdividir aún más hasta que sea útil para estimar tiempos y costos.
- *Paquetes de trabajo*: grupo de actividades o tareas que se realizan para lograr los entregables del proyecto.
- *Actividades o tareas*: las unidades de trabajo.

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

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 adapte al ambiente particular del proyecto.

La imagen 3.7 describe una estructura típica de una EDT para un proyecto de desarrollo de Software. La estructura divide y 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 más bajo de cada rama se conocen como paquetes de trabajo. La mayoría de los paquetes de trabajo se encuentran en el segundo nivel. Por lo general una EDT indica a la organización o persona responsable de cada actividad de trabajo.

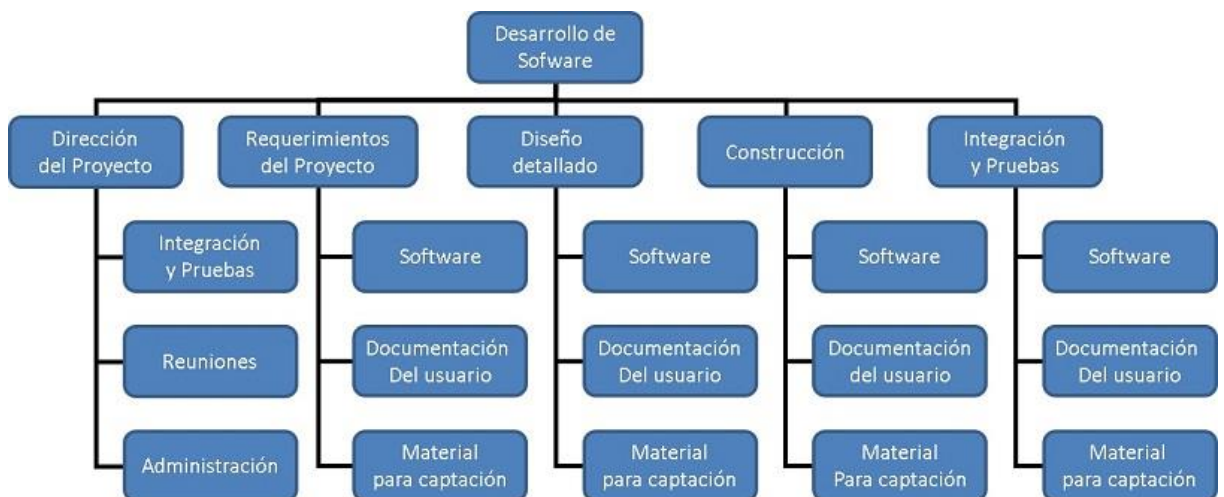


Imagen 3.7

Otra forma de representar una estructura de descomposición del trabajo es de *forma tabular*.

1.0 Dirección del Proyecto

- 1.1 Integración y Pruebas
- 1.2 Reuniones

- 1.3 Administración
- 2.0 Requerimientos del Proyecto**
 - 2.1 Software
 - 2.2 Documentación del usuario
 - 2.3 Material para captación
- 3.0 Diseño detallado**
 - 3.1 Software
 - 3.2 Documentación del usuario
 - 3.3 Material para captación
- 4.0 Construcción**
 - 4.1 Software
 - 4.2 Documentación del usuario
 - 4.3 Material para captación
- 5.0 Integración y Pruebas**
 - 5.1 Software
 - 5.2 Documentación del usuario
 - 5.3 Material para captación

3.8 Consideraciones básicas para crear una EDT

La 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.

Los siguientes apartados se presentan como guías de uso durante el desarrollo de una EDT. Algunos de los apartados se pueden utilizar como listas de comprobación para el desarrollo y el refinamiento de la EDT.

3.8.1 Desarrollo de una EDT

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 final del proyecto y del proceso

total por el cual será creada. Con esto en mente, lo siguiente debe estimular el pensamiento cuando se est desarrollando una EDT para manejar el proyecto:

- Pensar a travs de todo el proyecto (Intentar dividir los entregables de los niveles superiores).
- Pensar en entregables (Qu se requiere?)
- Pensar con el fin (Cmo este componente contribuirá al entregable final?)
- Pensar a travs de la producción de entregables (Qu métodos?, Qu procesos especiales?, Qu requerimientos de calidad?, Se ha formulado una imagen del producto final?, Cules son sus componentes?, Cmo trabajan las piezas juntas?, Qu 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:

- **Paso 1:** identificar el producto 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 estn de acuerdo en que la planificación de un proyecto puede ser terminada con éxito y que la ejecución y control producirán exitosamente los resultados deseados.

3.8.2 Factores a ser considerados

Al desarrollar una EDT, se deben considerar los siguientes puntos básicos:

- Cada elemento de la EDT debe representar un solo entregable tangible.
- Cada elemento de la EDT debe representar una adición de todos los elementos subordinados de la EDT listados inmediatamente debajo de él.
- Cada elemento subordinado de la EDT debe pertenecer solamente a un solo elemento padre (o superior) de la EDT.

- Los entregables se deben componer lógicamente a un nivel que represente cómo serán los elementos producidos (diseñados, adquiridos, subcontratados, fabricados). La partición de entregables de niveles superiores dentro de la EDT a niveles inferiores debe estar lógicamente relacionada.
- Los entregables deben ser únicos y distintos de sus semejantes, y se deben descomponer al nivel de detalle necesario para planificar y manejar el trabajo para obtenerlos o crearlos.
- 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.
- 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.
- 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.
- Todos los entregables se incluyen explícitamente en la EDT.
- Todos los artículos de reporte significativos (reuniones de revisión, informes mensuales, informes de prueba, etc.) son incluidos e identificados en la EDT.
- Todos los elementos de la EDT deben ser compatibles con las estructuras organizacionales y de responsabilidad.
- Se debe utilizar un esquema de codificación para los elementos de la EDT que claramente representa la estructura jerárquica.

Si se toma en cuenta cada uno de los factores de esta lista de comprobación y se compara con el esquema de la imagen 3.8.2, 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 planteamiento del proyecto no sea el adecuado.

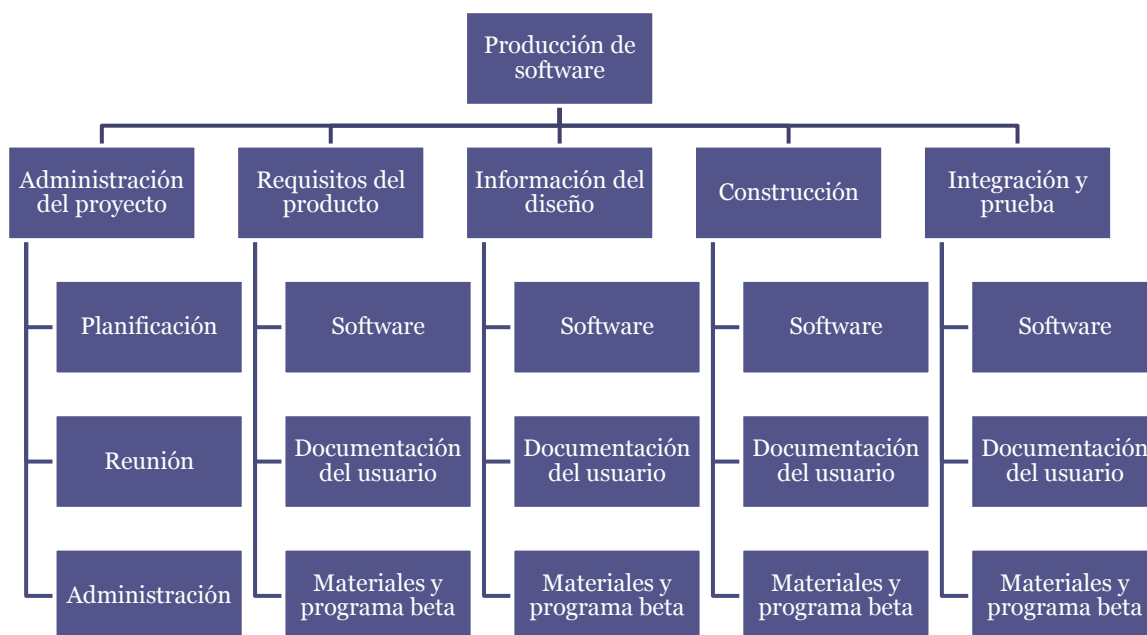


Imagen 3.8.2

3.8.3 Retos a ser considerados

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

- 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 a los niveles necesarios para satisfacer las necesidades del proyecto, naturaleza del trabajo, y confianza del equipo. Tener excesivos niveles en la EDT pueden requerir niveles poco realistas de mantenimiento y reporte.
- Desarrollar una EDT que define 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, 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.

- Definir los elementos de la EDT que representen apertura y cierre de las etapas tales como, planteamiento, 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 cubrimiento de responsabilidades para la creación de entregables. Cada elemento de la EDT debe tener una persona que sea claramente responsable de su terminación.

3.8.4 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 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 considerar:

- ¿Hay necesidad de mejorar la exactitud de las estimaciones de costo y duración del elemento de la EDT?
- ¿Hay más de un individuo o grupo responsable del elemento de la EDT? Mientras que puede haber una variedad de recursos asignados a un elemento de la EDT, debe haber un individuo asignado de toda la responsabilidad entregable creada durante la terminación del elemento de la EDT.
- ¿El contenido del elemento de la EDT incluye más de un tipo de proceso de trabajo o más de un entregable?
- ¿Hay necesidad de conocer precisamente el tiempo de los procesos de trabajo internos al elemento de la EDT?

- ¿Hay necesidad de definir separadamente el costo de los procesos de trabajo o entregables internos al elemento de la EDT?
- ¿Hay dependencias entre los entregables dentro de un elemento de una EDT a otro elemento de una EDT?
- ¿Hay huecos significativos de tiempo en la ejecución de los procesos de trabajo internos al elemento de la EDT?
- ¿Los requerimientos de los recursos cambian con el tiempo dentro de un elemento de la EDT?
- ¿Los prerrequisitos difieren entre los entregables internos dentro del elemento de la EDT?
- ¿Faltan objetivos y criterios claros para la medición del progreso del elemento de la EDT?
- ¿Hay criterios de aceptación aplicables antes de la terminación total del elemento de la EDT?
- ¿Hay riesgos específicos que requieren atención a una porción del elemento de la EDT?
- ¿El elemento de la EDT está claramente y completamente entendido a satisfacción del administrador de proyectos, miembros del equipo y otras partes interesadas del proyecto incluyendo el cliente?

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 está tanto completa como definida en nivel apropiado de detalle.

3.8.5 Riesgo del proyecto y la EDT

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.

El planteamiento del riesgo se puede incorporar directamente en la EDT definiendo e incluyendo actividades de contingencia como sucesoras 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 que propongo a continuaci3n deben ser dirigidas para cada elemento de la EDT al considerar el riesgo del proyecto. Cuanto mayor es el ńmero de respuestas negativas a las preguntas de la lista, ḿs grande es el riesgo que existe. Para proyectos con factores de riesgo altamente relacionados, se recomienda una EDT ḿs detallada. Los eventos de riesgo, eventos que pudieran tener un impacto perjudicial en el proyecto se evalúan para identificar y caracterizar riesgos espećficos.

- ¿Los entregables est́n claramente y completamente definidos?
- ¿La calidad del trabajo seŕ evaluada a trav́s de esfuerzos tales como pruebas e inspecciones?
- ¿Cuál es la probabilidad de cambio?
- ¿Han sido comprobadas la mano de obra, capacidad de las instalaciones, disponibilidad de recursos internos y proveedores potenciales?
- ¿La administraci3n est́ comprometida con el proyecto y proporcionara la ayuda necesaria?
- ¿Se definen y aprueban los requerimientos?
- ¿Se ha definido e implementado un proceso formal de cambio?
- ¿Se han definido las medidas para c3mo los entregables seŕn evaluados?
- ¿Se han identificado los requerimientos de los recursos para el desarrollo de los entregables del proyecto?
- ¿Se han identificado otros riesgos, incluyendo las partes interesadas, relaciones ṕblicas, aprobaci3n de la administraci3n, compresi3n del equipo y oposici3n del proyecto?
- ¿Se ha definido e implementado un plan de comunicaci3n (interno y externo)?
- ¿Las dependencias de terceras partes se entienden y se supervisan para el cambio?
- ¿Se han identificado proveedores alternos de productos, suministros requeridos?

El primer paso es revisar los elementos de la EDT al nivel que se considera y segmentarlos en eventos de riesgo. Esta revisi3n debe considerar las áreas cŕticas (requerimiento de análisis/desarrollo, diseño e ingenieŕa, tecnoloǵa, loǵstica, etc.) y otros factores que pueden ayudar a describir los eventos de riesgo.

Usando informaci3n 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 cŕticas para determinar la probabilidad de ocurrencia, u origen, impacto e interdependencia.

Un detalle adicional en áreass de alto riesgo proporciona una mejor definici3n de responsabilidad, así como una mejora en las estimaciones de costo y valoraciones de tiempo.

4. Propuesta de una EDT para una empresa informática

En el presente apartado se detalla el desarrollo de un proyecto. He considerado una empresa informática para trabajar cerca del campo en el que estoy estudiando.

El proyecto consiste en preparar los documentos necesarios para elaborar una herramienta informática que apoyará al desarrollo de los sistemas informáticos que la empresa *InfoVic* elabore para sus clientes. La herramienta en cuestión se denominará Sistema Informático de Apoyo al Desarrollo (SIAD).

4.1 Plan de gestión del alcance

El presente plan de gestión del alcance describirá de forma breve pero concisa los procesos de elaboración del enunciado del alcance detallado, el EDT, la verificación y aceptación de los entregables y el manejo de las solicitudes de cambio al enunciado del alcance.

4.1.1 Enunciado del alcance del proyecto detallado

El alcance detallado del proyecto se define mediante una lluvia de ideas realizada con los administradores del proyecto y el equipo de InfoVic. De esta manera se define un equipo de trabajo que analiza las necesidades y requerimientos, así como revisar el documento de alcance. El enunciado del alcance se desglosa en el apartado 4.2.

4.1.2 Creación de la EDT

La estructura de descomposición del trabajo se realiza a través de la recopilación de información entre los distintos miembros de la empresa, tomando en cuenta las metodologías para el desarrollo de software de InfoVic. El siguiente esquema muestra la EDT definida para el proyecto.

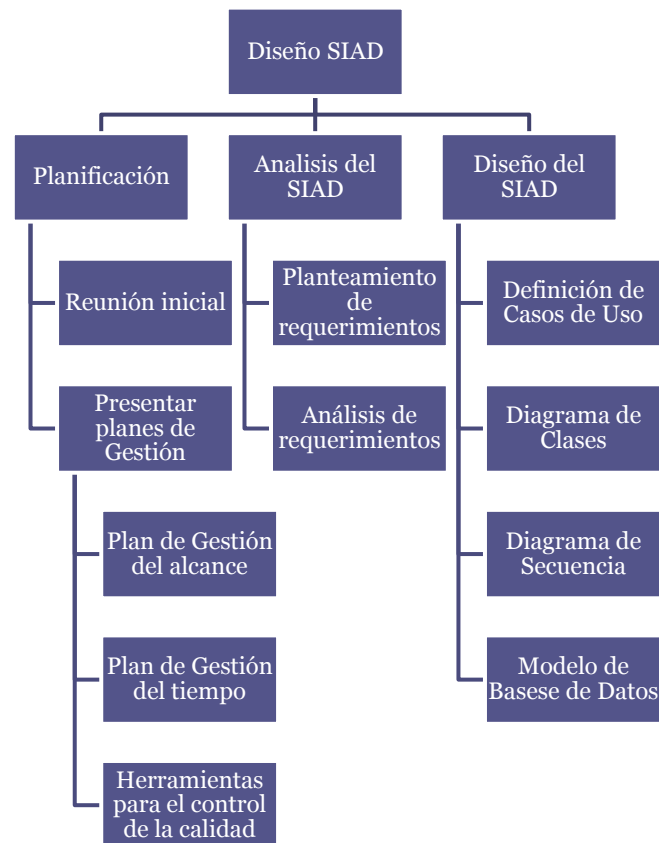


Imagen 4.1.2

4.1.3 Verificación y aceptación de los productos entregables

La verificación de los productos entregables será realizada por el departamento de calidad del software de InfoVic; y su aceptación se realizará mediante reuniones con el personal de calidad y el gerente de InfoVic, los cuales firmarán los documentos de aceptación respectivos.

4.1.4 Solicitudes de cambio al enunciado del alcance del proyecto

Las solicitudes de cambio al alcance del proyecto deben realizarse presentando un documento con los detalles de los cambios. Dichas solicitudes deberán analizarse para cuantificar el impacto en tiempo y costos. Después de dicho análisis se podrá rechazar o aceptar la solicitud.

4.2 Definición del alcance

4.2.1 Objetivo general

Elaborar los documentos de diseño del Sistema Informático de Apoyo al Desarrollo (SIAD), para que este sistema permita el seguimiento detallado de los tiempos de las tareas que se realizan durante las etapas de desarrollo de los sistemas.

4.2.2 Objetivos específicos

- Realizar el planteamiento de requerimientos del SIAD a través de la recopilación de las necesidades del administrador del proyecto y del equipo de trabajo de InfoVic.
- Elaborar el documento de diseño del SIAD, como base para un posterior desarrollo, implantación y uso en los proyectos de la empresa.
- Elaborar el Plan de Gestión del Alcance para las etapas de Análisis y Diseño del sistema.
- Realizar un Plan de Gestión del Tiempo para las etapas de Análisis y Diseño del sistema.
- Diseñar herramientas para controlar la calidad del proceso en las etapas de Análisis y Diseño del sistema.

4.2.3 Alcance del proyecto

El producto final del proyecto es el documento de diseño del SIAD el cual contendrá la definición de casos de uso, el diagrama de casos de uso, el diagrama de clases, los diagramas de secuencia, el modelo conceptual de la base de datos y la definición de la arquitectura sobre la cual se implementará el SIAD.

El documento de diseño se basará en el documento de análisis elaborado en el primer entregable del proyecto. Este documento de análisis contendrá el análisis de requerimientos. Entre los requerimientos principales del SIAD están:

- Administración de tareas: creación de tareas generales y por módulo del sistema; asignación de tareas a los recursos del proyecto.
- Seguimiento de tareas: manejo de las variables tiempo estimado, tiempo empleado y tiempo restante por tarea; historial de atención de las tareas.

- Manejo de incidencias y posterior mejora de versi3n.
- Manejo de alertas, advertencias e indicadores.
- Consultas de tareas, incidencias e indicadores.
- Reportes estadísticos sobre cumplimiento de tareas y resoluci3n de incidencias.

4.2.4 Requisitos del proyecto

Los requisitos planteados son los siguientes:

- El documento de diseño del SIAD debe contener todos los requerimientos planteados en el documento de planteamiento de requerimientos.
- El documento de diseño del SIAD debe cumplir con la metodoloǵa UML.

4.2.5 Limites del proyecto

El presente proyecto no contemplar3 la programaci3n y la implantaci3n del SIAD. Estos dos puntos se desarrollarían en un proyecto posterior.

4.2.6 Productos entregables del proyecto

El producto final del proyecto abarcar3 los siguientes entregables:

1. Documento de an3lisis del SIAD: contendr3 el planteamiento de requerimientos del SIAD y el an3lisis de requerimientos definidos.
2. Documento de diseño del SIAD: contendr3 la definici3n de casos de uso, el diagrama de casos de uso, el diagrama de clases, los diagramas de secuencia, el modelo conceptual de la base de datos y la definici3n de la arquitectura sobre la cual se implementar3 el SIAD.
3. Plan de Gesti3n del Alcance para las etapas de An3lisis y Diseño del sistema SIAD.
4. Plan de Gesti3n del Tiempo para las etapas de An3lisis y Diseño del sistema.
5. Herramientas para controlar la calidad del proceso en las etapas de An3lisis y Diseño del sistema.

4.2.7 Criterios de aceptaci3n

La aceptaci3n del proyecto ser3 realizada por el departamento de calidad de software y el departamento inform3tico de InfoVic, los cuales firmar3n un documento de aceptaci3n una vez validados los requisitos del proyecto.

4.3 Estructura de la Descomposici3n del Trabajo (EDT)

Una vez se ha definido el proyecto y las pautas que el equipo de trabajo haya establecido, se define la estructura de descomposici3n del trabajo del proyecto. La EDT establecida la podemos consultar en el apartado 4.1.2.

4.3.1 Diccionario de la EDT

El Diccionario de la EDT explica cada una de las tareas a desarrollar en el proyecto. El siguiente cuadro muestra el diccionario de la EDT.

Diseño del Sistema Inform3tico de Apoyo al Desarrollo (SIAD)	
C3digo EDT: 1	Planificaci3n
Este componente de la EDT se refiere a la iniciaci3n y coordinaci3n del proyecto y a la realizaci3n de los planes de gesti3n del alcance, gesti3n de la calidad y creaci3n de las herramientas para el control de la calidad durante el proyecto.	
C3digo EDT: 1.1	Reuni3n inicial
Esta actividad ha sido incluida en la EDT debido a su alto nivel de importancia. En ella se definen puntos clave con el cliente, tanto para el desarrollo del proyecto como para el cierre del mismo.	
C3digo EDT: 1.2	Presentar Planes de Gesti3n
Una vez realizada la reuni3n inicial, se realizan los planes de gesti3n definidos en el alcance del proyecto y se entregan al equipo de trabajo de InfoVic.	
C3digo EDT 1.2.1	Plan de Gesti3n del Alcance
Se realiza el Plan de Gesti3n del Alcance seg3n la gu3a del PMBOK.	

Código EDT: 1.2.2	Plan de Gestión del Tiempo
Se realiza el Plan de Gestión del Tiempo según la guía del PMBOK.	
Código EDT: 1.2.3	Herramientas para el Control de la Calidad
Se crean un conjunto de herramientas para controlar la calidad durante el desarrollo del producto del proyecto, según los estándares de InfoVic.	
Código EDT: 2	Análisis del SIAD
Este componente de la EDT se refiere al proceso de conceptualización y análisis de requerimientos del SIAD. Se realiza una serie de entrevistas y reuniones para discutir y analizar las funcionalidades que va a tener el SIAD.	
Código EDT 2.1	Planteamiento de Requerimientos
Para el planteamiento de los requerimientos del SAID se realiza una serie de entrevistas y reuniones con el personal de la EDT: técnicos, administradores de proyecto, calidad y gerencia. Se crea un documento con los requerimientos manifestados por todas las partes, el cual será revisado por éstos.	
Código EDT: 2.2	Análisis de Requerimientos
En el análisis de requerimientos se profundiza en cada uno de los requerimientos solicitados. Se determina la viabilidad de estos según las necesidades reales de InfoVic y se detalla en cuanto a la información que se debe manejar y a las funcionalidades que se deben realizar.	
Código EDT: 3	Diseño del SIAD
Este componente de la EDT se refiere a la manera en que se representa los requerimientos en el SIAD, en cuanto a estructura y funcionalidades. El diseño se realiza con base en el modelo UML.	
Código EDT: 3.1	Definición de Casos de Uso
Se definen los casos de uso según los requerimientos definidos y lo estipulado por el modelo UML.	
Código EDT: 3.2	Diagrama de Clases
Se define el diagrama de clases del SIAD según la información de los requerimientos y los casos de uso realizados.	
Código EDT 3.3	Diagramas de Secuencia

Se definen los diagramas de secuencia de los casos de uso realizados según el modelo UML.	
Código EDT: 3.4	Modelo de Base de Datos
Se realiza el modelo de la base de datos donde se almacenará toda la información recolectada y procesada por el SIAD.	

- **Forma tabular**

1. Planificación

- 1.1 Reunión inicial
- 1.2 Presentar planes de Gestión
 - 1.2.1 Plan de Gestión del Alcance
 - 1.2.2 Plan de Gestión del Tiempo
 - 1.2.3 Herramientas para el Control de la Calidad

2. Análisis del SIAD

- 2.1 Planteamiento de Requerimientos
- 2.2 Análisis de Requerimientos

3. Diseño del SIAD

- 3.1 Definición de Casos de Uso
- 3.2 Diagrama de Clases
- 3.3 Diagramas de Secuencia
- 3.4 Modelo de Base de Datos

4.4 Plan de Gestión del Tiempo

La elaboración del plan de gestión del tiempo en este proyecto se debe realizar de forma atemporal debido a que es un ejercicio práctico de una empresa ficticia.

4.4.1 Definición de las actividades

Las actividades están definidas de acuerdo a la Estructura de Descomposición del Trabajo. En la siguiente tabla se muestra el listado de las actividades.

Id	Nombre	Predecesora
1	Proyecto SIAD	
2	Organizaci3n del Proyecto	
3	Plan de gesti3n del Alcance	
4	Planificaci3n del alcance	2
5	Definici3n del alcance	4
6	Crear EDT	5
7	Plan de gesti3n del Tiempo	
8	Definici3n de las actividades	6
9	Establecer secuencia de las actividades	8
10	Desarrollo de cronograma	9
11	Herramientas para el Control de la Calidad	
12	Definir herramientas	10
13	Realizar herramientas para análisis	12
14	Realizar herramientas para diseño	13
15	Análisis del SIAD	
16	Planificaci3n de Requerimientos	
17	Análisis de Requerimientos	
18	Diseño del SIAD	
19	Entrega final	

4.5 Herramientas para el Control de la Calidad

El SIAD será una herramienta indispensable en la ejecuci3n de los proyectos de InfoVic, por lo que su análisis y diseño debe realizarse cumpliendo los parámetros de calidad establecidos.

El administrador del proyecto con el apoyo del departamento de Calidad de InfoVic, tienen que definir una serie de herramientas de control de calidad para utilizar en las etapas de análisis y diseño del SIAD:

- **Lista de chequeo para análisis de requerimientos:** esta herramienta se utilizará en la etapa de análisis para verificar la exactitud de los requerimientos.
- **Lista de chequeo para casos de uso de UML:** esta herramienta permitirá asegurar que los casos de uso estn correctamente contruidos según las especificaciones del UML.
- **Lista de chequeo para diagramas de clases de UML:** esta herramienta permitirá asegurar que el diagrama de clases est correctamente contruido según las especificaciones del UML.
- **Lista de chequeo para diagramas de secuencia de UML:** esta herramienta permitirá asegurar que los diagramas de secuencia estn correctamente contruidos según las especificaciones del UML.

- **Lista de chequeo de estándares para el modelo de base de datos:** esta herramienta permitirá asegurar que el modelo de la base de datos esté correctamente construido según los estándares de base de datos que proponga InfoVic.
- **Lista de chequeo para el formato de los documentos entregables:** esta herramienta se utilizará para revisar el formato de los documentos entregables para InfoVic.

5. 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 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 deben ser presentados.

El objetivo de este trabajo era presentar las bases para el desarrollo de una estructura de descomposición del trabajo, mostrar sus beneficios, presentar una plantilla de EDT y hacer una aplicación práctica. La EDT es una herramienta de suma utilidad para iniciar con la definición de actividades del proyecto, permitiendo de esta manera dar a todos los miembros de un proyecto una visión global y estandarizada de los entregables y estructura del proyecto.

El realizar este trabajo ha sido una buena experiencia, aunque cabe mencionar que no fue fácil. La EDT es una importante herramienta en la administración de proyectos ya que da la pauta para saber qué, cuándo y quién tiene que hacer cierta actividad, ya que al descomponer el proyecto en partes manejables y relacionarlas 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 planificación y control de proyecto.

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, el desarrollo de una EDT ayudará a mejorar la planificación y control de cualquier proyecto.

6. Glosario

Administrador de proyectos: es el individuo responsable de 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.

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

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 futura del proyecto.

Entregable: es cualquier resultado verificable, medible y tangible que debe ser producido para completar un proyecto o parte de este.

Equipo de administración de proyectos: son los miembros del equipo de proyecto que están directamente involucrados en las actividades de la administración de proyectos.

Estructura de Descomposición 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.

Monitoreo: es la captura, análisis y reporte del desempeño del proyecto.

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 descomposición del trabajo. Un paquete de trabajo se puede dividir en actividades.

Planificaci3n: la disposici3n sistemática de tareas para lograr un objetivo; la determinaci3n de qué se necesita hacer, qui3n lo har3, cu3nto tiempo se necesitar3 y cu3nto costar3.

PMI: Project Management Institute

Proyecto: el intento de lograr un objetivo espećfico mediante un grupo exclusivo de tareas interrelacionadas y la utilizaci3n efectiva de los recursos.

7. Bibliografía

- **Duncan, W.R.** (1996). *A guide to the Project management Body of Knowledge (PMBOK Guide)*. San Francisco: Project Management Institute (PMI).
- **Miquel Barceló Garcia / Joan Antoni Pastor o Collado** (2004). *Gestió d'organitzacions i projectes informàtics (UOC Material Docent)*.
- **Rodríguez, J.R.** (2003). *Metodologia de gestio de projectes informàtics*. Barcelona. UOC.

7.1 Referencias

- EDT Wikipedia

http://es.wikipedia.org/wiki/Estructura_de_descomposici%C3%B3n_del_trabajo

- Proyecto Wikipedia

<http://es.wikipedia.org/wiki/Proyecto>

- Imagen 3.7

http://wikibes.salleurl.edu/mediawiki/index.php/Work_Breakdown_Structure