

Estructura de desglose de tareas ("Work Breakdown Structure" - WBS)

1. Introducción

El Work Breakdown Structure, **WBS** es una herramienta para el tratamiento de problemas complejos en el contexto de la planificación o de (à) *gestión por proyectos* basada en la estrategia de "descomposición jerárquica" de la complejidad inicial. Sus elementos básicos fueron desarrollados en el Departamento de Defensa (DoD) estadounidense en los años 60 del s. XX. Para facilitar un enfoque y trabajo lógico en la planificación de proyectos de la defensa nacional

Otros ejemplos de técnicas de descomposición son: el "análisis de tareas" (Kosiol), el "árbol de decisión", el "árbol jerárquico de articulación de funciones en el AV".

El WBS se apoya en una forma de "modelado" (à Modelos) que utiliza la forma de representación gráfica en "diagramas de árbol jerárquico".

Debe tenerse en cuenta que un WBS sólo es una descripción parcial de las actividades a desarrollar, no esas mismas acciones del proyecto. Pero el WBS suministra un útil marco lógico para planificar y controlar las actividades de un proyecto o plan.

La construcción y uso de un WBS sigue ciertos principios, adquiridos a lo largo de experiencias con esta herramienta de planificación, y que ayudan a estructurar el trabajo de forma que mejore su efectividad y eficiencia.

Sin embargo, no pocos planificadores o gestores de proyectos utilizan erróneamente el WBS cuando, por los motivos que sea (a veces, con intención de adelantarse a otros, o incluso para provocar sus fallos) identifican falsos nexos o secuencias de tareas, o indican tiempos equivocados en el calendario de trabajos etc.

2. Conceptos básicos

2.1 Definición

Un *Work Breakdown Structure* (WBS) - Desglose jerárquico de tareas - es una descripción (modelo) del trabajo a realizar en un proyecto. Se articula esa descripción en varios niveles de progresivo detalle sobre la tareas –con identificadores a los que puede luego referirse el conjunto de datos básicos de cada una (personas, tiempos, etc.). Podemos decir, que es el instrumento de planificación que posibilita mayor detalle en los planes.

Se le definió como un “product-oriented family tree or grouping of project elements that organizes and defines the total work scope of a project. Each descending level represents an increasingly detailed definition of the project work.”

Esto implica que le configura en forma de árbol jerárquico (estructurado en forma descendente, de modo que cada nivel posterior detalle más lo contenido en los items del nivel superior), construido con la finalidad de ordenar de acuerdo a cierta lógica las tareas temporales referentes implicadas en la realización del serducto.

El WBS sirve de marco orientador en la planificación, ejecución y control de la realización del

proyecto en referencia a las dimensiones de:
tiempo (calendario de fechas planificadas para las tareas)
costes,
prestaciones técnicas
interfaces técnicos

Los "objetos" considerados en el WBS abarcan elementos materiales, de información (Hard- y software), servicios y todo tipo de tareas relacionadas con la preparación y realización del serducto.

2.2 Objetivos de una WBS

El WBS ayuda a:

- 1) Realizar el desglose en las tareas en que se descomponen las actividades y procesos (ver: procesos de negocio, procesos de apoyo) de forma:

clara y fácil de entender

planificada en el tiempo (según un calendario, formulado - quizá - en términos de planes de redes como Pert)

se puedan identificar recursos materiales y estimar el nivel de asignación necesaria en cada fase del desarrollo o ejecución

identificar y estimar actividades humanas y dotación de recursos humanos para las distintas tareas a desarrollar

asignar responsabilidades sobre partes del proyecto.

- 2) Asegurar que se incluyen en el plan todas las tareas necesarias sin duplicar trabajo
- 3) Organizar el "flujo" (organización procesual) de trabajo
- 4) Controlar el avance del trabajo en referencia a un plan maestro ("baseline").

2.3 Términos básicos en un WBS

Un **WBS** es un desglose jerárquico (en forma de árbol jerárquico) orientado al serducto, de hardware, software, workflow-software, etc., servicios, y tareas del proyecto que organiza, define y modeliza gráficamente el serducto a producir, así como el trabajo a ejecutar sobre dicho objeto.

Existen dos formas básicas de descripción del WBS:

- a) árbol jerárquico gráfico (según el clásico organigrama)
- b) en cuadro sinóptico

Por ejemplo: Proyecto:

Management del proyecto

Ingeniería del sistema

Control de interfaces

Análisis del sistema

Análisis de funciones

Áreas técnico-ingenieriles (definición de)

Especificaciones del sistema y subsistemas
Equipamiento primario - diseño y desarrollo
Equipamiento de apoyo - diseño y desarrollo
Medios iniciales disponibles.

Un **elemento** del WBS es una parte discreta de la estructura global. Este elemento puede ser un serducto identificable o una parte o componente, un servicio o actividad, un conjunto de datos.

Un **diccionario** de WBS es un documento que describe brevemente, en términos orientados a la generación de valor en el serducto, las tareas de los elementos de la WBS.

Un **bloque de tareas** (Work Package), es una tarea detallada con horizonte bien delimitado, o un item material o de información que es necesario como medio parcial para la obtención de los objetivos del proyecto.

Un **presupuesto de bloque de tareas** es un grupo de recursos asignados al cumplimiento de un bloque de tareas. Se formula en términos económico financieros (pesetas, marcos, dólares, ECUS), en tiempos (años, meses, semanas, días, horas), o en otros estándares (ratios etc.) o unidades de definición que deben precisarse previamente.

3. Principios para la utilización de una WBS

La literatura especializada en proyectos y planificación aporta múltiples formas de comprender y fundamentar el uso de esta herramienta: principios básicos, listados de chequeo, técnicas parciales etc.

Podemos seleccionar como más importantes los siguientes sub-temas:

- La reglas del 100%
- Proceder de abajo-arriba (Bottom-up WBS Development)
- Otros principios generales

3.1 La Regla del 100%

La „Regla del 100%“ (“*100% rule*”) es el criterio más importante en el empleo de la herramienta WBS: para su desarrollo y para la evaluación crítica del desglose efectuado.

La regla prescribe lo siguiente:

Cuando se efectúa el desglose de las actividades o tareas en sucesivos niveles (subordinados a los anteriores), el próximo nivel en la descomposición de un elemento de la WBS, esto es, el nivel-hijo (child level)- deberá contener y representar el 100% del trabajo aplicable al nivel inmediato superior –elemento padre (parent element).

Esto significa que si el conjunto de actividades del proyecto total se describe en el nivel 1, la suma de los elementos del nivel 2 deberá abarcar y describir el 100 % del trabajo o actividades del proyecto total. Por eso no puede haber en el esquema ninguna actividad del proyecto que no encaje en una de esas dos categorías.

En una subdivisión descendente (top-down), la mayoría de los planificadores no tendrán dificultad en seguir la regla, al menos hasta el nivel 2. Sin embargo, al descender más en la jerarquía del árbol

estructural debe también seguirse la regla: la suma de tareas de cada nivel-hijo debe ser igual al 100% de las tareas del elemento padre.

La razón es que el uso de una WBS se orienta precisamente a garantizar la identificación, articulación y programación de tiempos (scheduling) de **todas** las tareas precisas para lograr un proyecto con éxito.

La importancia de la regla se basa en su utilidad: ayuda a los planificadores cuestionar constantemente su propia observación del proceso (“realiza” pues la dimensión reflexiva tan necesaria en todo trabajo con sistemas en el que no basta observar el sistema-objeto sino incluso dar más peso a la meta-observación del sistema-observador). Esto afecta no sólo al individuo sino, ante todo, al “equipo” que trabaja en el plan o proyecto. Ese equipo debe trabajar colegialmente para reflexionar críticamente sobre su propio modo de proceder, pues sólo así podrán prevenirse errores que, aunque parezcan mínimos inicialmente, pueden ser incluso funestos en sus últimas consecuencias.

Recomendaciones para la elaboración de la WBS

El trabajo de preparación de la WBS; como el resto del proceso de planificación, debe realizarse en equipo y con espíritu de colegialidad. Esto es sobre todo necesario al realizar la última revisión de la WBS, en la que se detallan más las tareas.

Es importante asimismo recoger el parecer de los expertos, que además ayudarán a comprobar que la descripción logra el mayor grado posible de precisión. Por ejemplo, en el dominio de la fabricación habrá que recoger información de los ingenieros y demás técnicos sobre los posibles sub-conjuntos o partes de los agregados en fabricación. En los proyectos de software esa información provendrá de los analistas de sistemas, programadores, especialistas en bases de datos etc.

Pero no todos los WBS se basan en un desglose inicial del producto (en partes como la mecánica, la óptica, la electrónica, la informática etc.). La regla del 100% (suma de las partes del nivel inferior equivale al 100% del superior) puede también servir en casos en que el elemento padre (del nivel superior) tiene un carácter tan amplio como el de “investigación” o “ingeniería de sistemas”.

Es claro que la elaboración de la WBS, con la identificación de las tareas parciales, es la base necesaria para poder preparar un buen plan de tiempos y calendario detallado de actividades (o para desglosar analíticamente los costes).

3.2 Construcción ascendente de la WBS (Bottom-up WBS Development)

Aunque la estructura del WBS sea “jerárquica”, debe evitarse la tentación de creer que los elementos del árbol estructural pueden deducirse desde los elementos superiores. La identificación de elementos en creciente nivel de desglose y detalle exige un conocimiento sólo posible a quienes están más cerca de las operaciones de detalle de la ejecución de un plan o proyecto. Por eso será normalmente necesario (para conseguir informaciones de detalle) proceder, de modo similar a lo que se hace en los “Círculos de Calidad”, desde la base a la cumbre.

El **enfoque ascendente** ayuda sobre todo cuando se trabaja en la planificación y desarrollo de servicios (también en los de la Administración Pública). Para ello puede comenzarse utilizando alguna variante de la “tormenta de ideas” en que los participantes elaboran un listado de todas las actividades precisas. Pero luego hay que estructurar y agrupar esas tareas como elementos del nivel inferior de la WBS. Esta información permite pasar luego a establecer grupos o paquetes de tareas de un nivel superior y así sucesivamente –observando naturalmente la regla del 100%, en cada nivel. Ahí hay que preguntar si la suma de tareas del nivel-hijo es igual al trabajo del nivel-padre o si se ha perdido algún elemento. Como muestra la experiencia esta exactitud sólo se logra tras

algunas iteraciones en que se van identificando tareas antes no consideradas.

La construcción de la WBS no se efectúa sólo para identificar y articular tareas parciales, es necesario atender también a la dimensión económica y por tanto habrá que considerar simultáneamente los “costes” ocasionados en cada tarea. Recientemente, este análisis económico, algo lógico pues la planificación es sólo una dimensión del proceso total en que es esencial el à“**controlling**”, recurre aquí al empleo del método denominado à“**Costes por Actividad**” (Activity Based Cost).

3.3. Resumen de los principios generales

Seleccionamos aquí algunos consejos o principios –recomendaciones procedentes de la praxis en el desarrollo de WBSs efectivos:

- La WBS cubre todo el ámbito abarcado por el proyecto. Las tareas no incluidas no forman parte del proyecto o plan.
- La WBS debe incluir todos los resultados finales o productos-servicios-outputs.
- La suma de los elementos de cada nivel es igual al 100% del siguiente nivel superior (y la suma de los costes del nivel inferior iguala al coste del nivel-padre superior). Y viceversa: el trabajo (o el coste) de cada elemento de la estructura equivale a la suma de las tareas (o de los costes) de los elementos subordinados.
- La articulación de elementos subdividiendo tareas (o partes del producto o servicio) debe seguir una lógica en que se refleje claramente la naturaleza del producto, servicio o sistema (por ejemplo, en la articulación de tareas de una cámara electrónica de video, las tareas de desarrollo de elementos mecánicos se subordinan al elemento identificado como sistema mecánico –contrapuesto al óptico o al electrónico).
- Cada elemento de la WBS debería representar un elemento discreto de trabajo que será descrito en el diccionario o glosario propio de esa WBS.
- Cada elementos de la WBS debe poseer un único identificador.
- La descripción de los elementos de la WBS deberá utilizar nombres (o frases nominales) aunque si es necesario se emplearán adjetivos como modificadores. Para mayor claridad, o por razones culturales, los descriptores de la WBS pueden incluir verbos y otros modificadores.
- El trabajo en cada elemento de WBS podrá ser descrito detalladamente en un diccionario o glosario propio del plan o proyecto –que servirá de base para posteriores documentos (lanzamiento de trabajos, autorizaciones etc.).
- El “Management del Proyecto” es un elemento de nivel 2 en toda WBS.
- El desarrollo de una WBS debería incluir los àstakeholders (proveedores o socios en producción, clientela de un servicio, consultoras, ciudadanos de un servicio público etc.).
- Una vez aprobado por los “stakeholders” la WBS debe pasar a constituir parte integrante de los elementos básicos del plan o proyecto (baseline).
- Debe elaborarse un proceso xxxxxxxxxxxxxxxxx
- · A formal change process should exist for baselined WBS’s.

- · The WBS should focus on project output or deliverables; it is not an organization chart, it is not a schedule, it is not a resource list.
- · The lowest level should be the level above the activities – the work package level.
- · The lowest level should permit adequate control and visibility for project management.
- · The lowest level need not be the same for all branches of the WBS.
- · The lowest level should not be so detailed as to create an administrative burden.
- · The WBS does not reflect time relationships or horizontal relations between elements, all structural relationships are vertical

2.4 Ventajas del uso de una WBS

Una estructura WBS constituye una herramienta, un paso intermedio para lograr un fin. Su valor consiste en ayudar a la necesaria reducción de complejidad en todo proceso complejo ayudando a comprender y definir mejor las tareas a realizar y facilitar así su mejor planificación, coordinación y control.

Esa reducción de complejidad se efectúa en el WBS mediante la división-parcelación de problemas más complejos en problemas más sencillos, y permite al mismo tiempo la adición de los elementos subdivididos para lograr un cálculo de conjunto.

En la gestión de proyecto ayuda a definir:

El sendero crítico en la estructura temporal de la red de actividades y acceso a recursos

El calendario del proyecto

Evaluar mejor los riesgos (amenazas ligadas a decisión) y oportunidades (ventajas ligadas a decisión)

Organización del "staff" en cuanto conjunto de conocimientos (prácticos o de know-how, en métodos, herramientas de organización etc.)

Líneas y campos de competencias y responsabilidades

Recursos a emplear

Presupuestos o planes de asignación de recursos.

Cada "bloque de tareas" define las actividades y recursos precisos.

La estructuración del WBS sirve como marco de referencia y casillero para ordenar y calcular recursos y costes consumidos.

Después de haber identificado los bloques de tareas, debe determinarse el orden de precedencia para su ejecución (la estructura WBS no muestra tales precedencias).

Una vez definido el orden de ejecución de bloques debe aplicarse una herramienta de configuración

de red (PERT) y calcularse el sendero crítico (línea de actividades con suma mayor de tiempos acumulados).

En esa representación de la red de actividades deben determinarse asimismo los "riesgos".

La suma de todos los bloques de tareas indica la suma de los medios personales, en recursos y medios financieros necesarios.

El plan de tiempos y cantidades de recursos a emplear sirve de paso previo a la determinación del "equilibrado" de aplicación de recursos (similar al equilibrado de máquinas): este plan evitará errores en la asignación, como sería dedicar una persona a realizar tres meses de actividad en dos meses de tiempo real.

El proceso de planificación de tiempos se realiza de forma recursiva, en intercambio de informaciones con la administración de fondos (planificación de inversiones y financiación, cálculo del cash-flow etc.).

2.5 Organización del trabajo documental

La WBS ayuda a ahorrar tiempo en el desarrollo del proyecto.

La documentación deberá:

- explicar la terminología empleada
- mostrar la estructura de tareas como un árbol, o como un esquema con 'sangrías' en la configuración del texto
- explicar los códigos empleados
- contener diccionarios en orden numérico.

2.6 Definición de fases del trabajo

Puede que no sea posible o práctico realizar un plan detallado al comienzo del proyecto. En su lugar deberían identificarse los puntos en que se incrementa perceptiblemente el trabajo a realizar y deberían planificarse presupuestos inspirados en experiencias anteriores o estimaciones globales.

Una vez definido un concepto global de trabajo debería emplearse una como "ola rodante" de planificación.

Las tareas a corto plazo deben separarse en bloques bien planificados. Estos bloques de actividades planificadas se asemejan a los bloques de tareas de la WBS, pero incluyen actividades más amplias, calendarios parciales, presupuestos detallados.

Las exigencias de actividades deben desglosarse en subdivisiones menores según vaya avanzando el proyecto.

La definición de bloques de tareas debe suceder en el tiempo adecuado como para permitir detallar planes y presupuestos parciales.

No se debe insistir en mantener "la" estructura de una WBS: no es igual la fase del diseño inicial a la de la fabricación o montaje final. Por eso deberán identificarse fases naturales en el ciclo de vida del proyecto y crearse una estructura WBS para cada fase.

2.7 El desarrollo de un WBS

Para definir la forma de asignar las tareas del proyecto contenidas en una WBS a las personas o grupos de la organización formal, se recurre a una matriz de cruce entre los vectores:

a) de tareas del WBS

b) de actividades asignadas en el árbol de organización funcional (AOF).

En diversas casillas de la matriz se indican las personas o grupos funcionales de personas que se responsabilizarán de cada bloque de tareas. La matriz informa así sobre la asignación de los diversos bloques de tareas del proyecto a distintos grupos de la AOF.

El primer error a evitar al desarrollar un WBS es subdividir la tarea según el método de la organización departamental-funcional (según tareas típicamente asignadas en departamentos a las personas).

Por ejemplo: si se agrupan todas las tareas de mantenimiento en un bloque, no habrá forma de determinar qué partes de esos esfuerzos (y consumos de recursos) se deben asignar a cada componente o subsistema del conjunto del Serducto en proceso. Podrían así subestimarse costes de desarrollos en soft o hardware.

Normalmente, los números de codificación de tareas de ingeniería o de fabricación serán distintos, y lo mismo sucederá con otros bloques de tareas.

2.8 Número de niveles de la WBS

Dependerá de:

Ø la dimensión del proyecto

la dimensión de los bloques de tareas

Ø el calendario

Ø la relación entre costes de implementación versus beneficios

Ejemplos de WBS

Work Breakdown Structure

WBS Number	Task Description	Duration	% Work Complete	Start Date	Finish Date	Resource Names
1	Project Management	4 days	60%	7/8/03	7/11/03	
1.1	Collect/Analyze Project Metrics	2 days	100%	7/8/03	7/9/03	Staff
1.2	Prepare Status Reports	1 day	100%	7/10/03	7/10/03	Consultant
1.3	Project Status Meetings	1 day	0%	7/11/03	7/11/03	Consultant, Staff
2	Requirements Baseline Document	5 days	0%	7/8/03	7/14/03	
2.1	Develop Requirements Baseline	2 days	0%	7/8/03	7/9/03	Consultant
2.2	Update Requirements Baseline	2 days	0%	7/10/03	7/11/03	Consultant
2.3	Requirements Baseline Approved	1 day	0%	7/14/03	7/14/03	Staff
2.4	Requirements Baseline Accomplished	0 days	0%	7/14/03	7/14/03	
3	Functional Specifications Document	5 days	0%	7/15/03	7/21/03	
3.1	Develop Functional Specifications	3 days	0%	7/15/03	7/17/03	Team
3.2	Update Functional Specifications	1 day	0%	7/18/03	7/18/03	Team
3.3	Functional Specifications Approved	1 day	0%	7/21/03	7/21/03	Staff, Team
3.4	Functional Specifications Accomplished	0 days	0%	7/21/03	7/21/03	

4	Detailed Design Document	7 days	0%	7/22/03	7/30/03	
4.1	Develop Detailed Design	3 days	0%	7/22/03	7/24/03	DevStaff
4.2	Update Detailed Design	3 days	0%	7/25/03	7/29/03	DevStaff
4.3	Detailed Design Approved	1 day	0%	7/30/03	7/30/03	DevStaff
4.4	Detailed Design Accomplished	0 days	0%	7/30/03	7/30/03	
5	Training Curriculum	5 days	0%	7/8/03	7/14/03	
5.1	Develop Training Curriculum	2 days	0%	7/8/03	7/9/03	Train Staff
5.2	Update Training Curriculum	2 days	0%	7/10/03	7/11/03	Train Staff
5.3	Training Curriculum Approved	1 day	0%	7/14/03	7/14/03	Train Staff
5.4	Training Curriculum Accomplished	0 days	0%	7/14/03	7/14/03	
6	Close-out	9 days	0%	7/15/03	7/25/03	
6.1	Archive Project Database	1 day	0%	7/15/03	7/15/03	Project Manager
6.2	Lessons Learned	1 day	0%	7/16/03	7/16/03	Project Team
6.3	Develop PIER Document	2 days	0%	7/17/03	7/18/03	Project Manager
6.4	Celebrate Success	1 day	0%	7/25/03	7/25/03	Project Team
6.5	We are finished!!	0 days	0%	7/25/03	7/25/03	

WBS example

Outlined Schedule

Task	Outline Level	WBS	2000		
			August	September	October
Summary Bar	1	1	←-----→		
Task 1	2	1.1	■-----■		
Task 2	2	1.2		■-----■	
Task 3	2	1.3		■-----■	
Task 4	2	1.4	■-----■		
Web Site	2	1.5	←-----→		
Task 1	3	1.5.1	■-----■		
Task 2	3	1.5.2		■-----■	

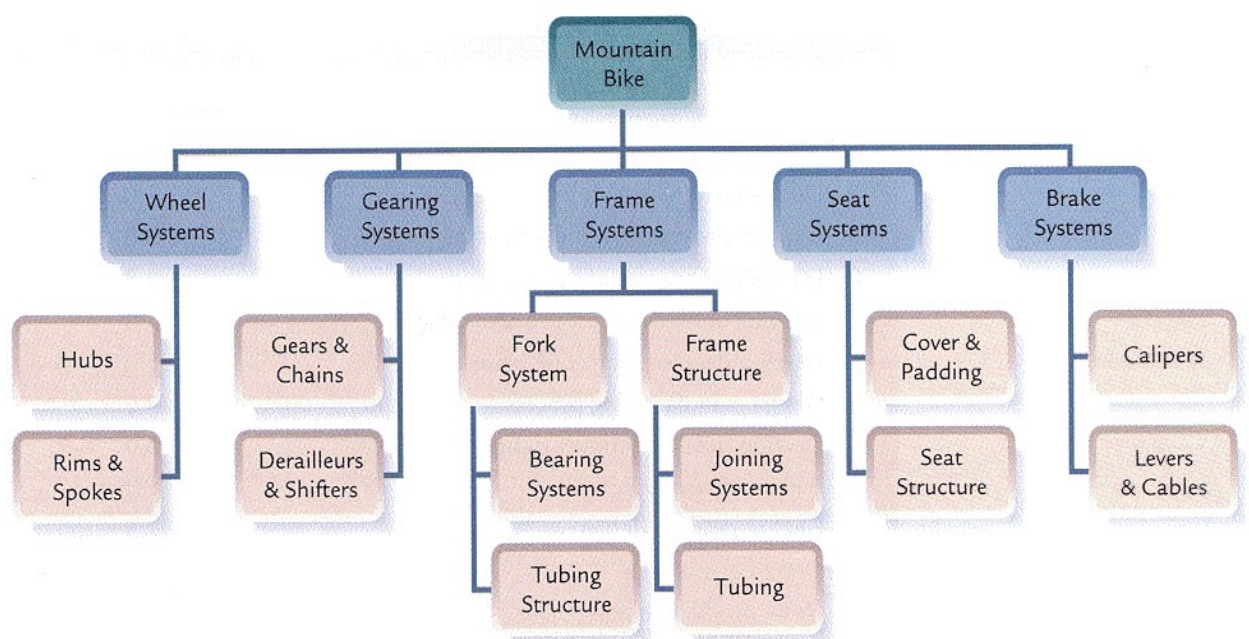
http://www.kidasasoftware.com/support/help/mp2khelp/WBS_example.htm

Example of a Work Breakdown Structure (WBS)

This tool is related to planning and scheduling a project. Basically it is a functional decomposition of the tasks of the project. The total work of the project is broken down into the major subtasks. It starts with the end objective required and successively subdividing it into manageable components in terms of size and complexity: program, project, system, subsystem, components, tasks, subtasks, and work elements.

It should be product- or task-oriented and should include all the necessary effort which must be undertaken to achieve the end objective. Because it defines the work required to achieve an objective and help to show the required interfaces, a WBS is useful for complex projects. However, it has got an important drawback: it does not show the timing of activities. In order to overcome this drawback, another tool can be used.

[Return](#) to UNEIT Resource Page



http://www.maroonbeam.com/uneit_wbs.htm

Fuentes en el WEB

Web Search

[WBS - Example.xls](#)

Work Breakdown Structure WBS Number Task Description Duration % Work Complete Start Date Finish Date Resource Names 1 Project Management 4 days 60% 7/8/03 7/11 ...

<http://da.state.ks.us/kito/ITECForms/WBS-Example.pdf>

[PROGRAM WBS \(EXAMPLE\)](#)

PROGRAM WBS (EXAMPLE). PROGRAM WBS (EXAMPLE). ...

<http://www.acq.osd.mil/pm/paperpres/1097conf/albert/tsld008.htm> - [Cached](#) (1k)

[EXPANDED PROGRAM WBS \(EXAMPLE\)](#)

EXPANDED PROGRAM WBS (EXAMPLE). EXPANDED PROGRAM WBS (EXAMPLE). ...

<http://www.acq.osd.mil/pm/paperpres/1097conf/albert/tsld009.htm> - [Cached](#) (1k)

[WBS example](#)

WBS example.

http://www.kidasasoftware.com/support/help/mp2khelp/WBS_example. - [Cached](#) (3k)

http://www.kidasasoftware.com/2002/Help/MilesWork_Breakdown_Stru

[PMI Bookstore](#)

... and Reviewers Appendix D—Guidelines for a Project Management Institute Practice Standard Appendix E—Oil, Gas, and Petrochemical (OGP) WBS Example Appendix F ...

<http://www.pmibookstore.org/productdetail.asp?productid=4186> - [Cached](#) (13k)

[PROJECT MANAGEMENT](#)

... Page 10. WBS Example – Preparing A Meal • You want to prepare a special dinner consisting of a special soup and a baked chicken entrée. ...

<http://www.foundationcoalition.org/home/FCVersion2/professional/>

[UNEIT / WBS Example / Maroonbeam Associates](#)

Example of a Work Breakdown Structure (WBS). This tool is related to planning and scheduling a project. Basically it is a functional ...

http://www.maroonbeam.com/uneit_wbs.htm - [Cached](#) (3k)

[Prof](#)

Prof. S. Erenguc. Constructing WBS with MS Project. ... 6. Now we want to see the WBS codes. Select the column to the left of which you want to insert the WBS codes. ...

<http://bear.cba.ufl.edu/erenguc/MAN6581/downloads/WBS%20Example.>

[Microsoft PowerPoint - Introduction_ClassThree.ppt](#)

... Task 2 Subtask 1 Subtask 2 Subtask 1 Subtask 2 Subtask 2 Subtask 1 Subtask 1 Subtask 2 Subtask 3 Decomposition 6 Example WBS Example WBS -- Aerospace Aerospace ...

http://www.consulting.ky/files/Introduction_ClassThree.pdf