

**Mitigar los Riesgos en la Gestión de Paradas de Planta**  
**EDP "Estructura de Descomposición del Proyecto"**  
**WBS "Work Breakdown Structure"**  
**Mantenimiento**

Luis José Amendola  
Dr. Project Engineering Management  
Tibaire Depool  
Ing. Msc. Project Management  
**PMM Institute for Learning**  
Universidad Politécnica de Valencia, España  
Asociación Española de Mantenimiento (AEM)  
e-mail: [luiji@pmmlearning.com](mailto:luiji@pmmlearning.com); [luiam@dpi.upv.es](mailto:luiam@dpi.upv.es),  
[www.pmmlearning.com](http://www.pmmlearning.com)

## 1. Introducción

Una Parada de Planta es un plan de actividades tendientes a ejecutar trabajos que no pueden ser realizados durante la operación normal de la planta y principalmente están orientados hacia el reemplazo de partes o componentes por vencimiento de su vida útil, inspección de equipos, incorporación de mejoras o modificaciones y correcciones de diseño.

Así como un proyecto, se desarrolla en varias fases, obteniendo las salidas pertinentes en cada una. Cabe destacar, que el éxito de una Parada de Planta depende de los costes, plazo, calidad y riesgos; progresos que se logren, tanto durante la planificación, programación, ejecución y control de la misma.

Las habilidades para dirigir con éxito una parada de planta depende de la dirección y gestión del proyecto "**Maintenance Project Management**". Para ello, debemos ejercer un control del trabajo planificado, programado y ejecutado en un proyecto de parada de planta. El objetivo es la reducción de los riesgos de plazo, costes y calidad imputados a los trabajos extraordinarios. Mientras métodos de control ayudan a acotar este riesgo; Uno de los métodos efectivos para la dirección y gestión de proyectos de paradas de planta es la Estructura de Descomposición del Proyecto EDP, WBS "**Work Breakdown Structure**".

## 2. EDP Estructura Descomposición del Proyecto (WBS).

La Estructura de descomposición del proyecto (WBS) o "**Work Breakdown Structure**" (WBS); es una división natural del proyecto para llegar al producto o productos finales con la finalidad de:

- Identificar y definir el trabajo a desarrollar.
- Identificar los centros responsables de estos trabajos.
- Concretar la estructura que contempla desde los objetivos estratégicos hasta la base de división de los mismos, mediante la integración de la organización, planificación y control de los trabajos que se desarrollan.

### **¿Por qué debemos desarrollar una estructura de descomposición del proyecto (WBS)?**

Porque es el método para definir las actividades del proyecto, ha sido utilizado por muchos autores en forma extensa y ha resistido la prueba del tiempo. Este método ayuda a visualizar el proyecto jerárquicamente en metas, objetivos, actividades y paquetes de trabajo. La WBS facilita las actividades de planificación, presupuesto, programación y control al director de proyecto y a su equipo.

### **¿Cuáles son las características satisfactorias de una estructura de descomposición del proyecto?**

- Identificar todas las actividades necesarias para alcanzar de manera satisfactoria los objetivos del proyecto.
- Es necesario examinar en primer lugar las características de las actividades que constituyen la WBS.
- Una actividad bien definida tiene las siguientes características:
  - ❖ Su estado y su conclusión se miden con facilidad.
  - ❖ Posee un evento inicial y uno final bien definido.
  - ❖ Es familiar (pueden haberse realizado antes) y el tiempo para completarla, así como sus costes, pueden estimarse fácilmente a partir de experiencias previas.
  - ❖ Comprende asignaciones de trabajo que son administrables, medibles, integrables e independientes de otras actividades.
  - ❖ Deberá constituir normalmente una corriente continua de principio a fin.
  - ❖ En el caso de otras actividades que podrían incluirse en el proyecto, tómesese en consideración lo siguiente:
    - Programación de la entrega de materiales.
    - Actividades de subcontratistas que podrían tener un impacto sobre las actividades del proyecto.
    - Disponibilidad de equipo.
    - Entrenamiento y disponibilidad de personal.

### **3. Pasos para construir una Estructura de Descomposición del Proyecto EDP (WBS)**

No existen reglas específicas para la creación de la WBS, no obstante, es un proceso que se ha empleado con éxito.

#### **Los pasos para la creación:**

- Divida el proyecto en sus objetivos principales de manera tal que el proyecto quede claramente definido por ellos.
- Fragmenta cada objetivo en las actividades que sean necesarias llevar a cabo para alcanzarlo.
- En el caso de las actividades que carezcan de una o más características, divídalas en las subactividades que las componen.
- Repita el paso anterior hasta que todas las actividades posean las características deseadas.
- Las subactividades de más bajo nivel en la jerarquía constituirán la base de los paquetes de trabajo que deberán realizarse para completar el proyecto.

## Características de la WBS

- Se detalla en forma jerarquizada todo el trabajo a realizar, hasta el nivel de tarea.
- Muestra la organización interna del proyecto (responsabilidades y dependencias)
- Muestra las fechas de inicio y fin, recursos y responsables de cada tarea.
- El desglose a nivel de tarea facilita la estimación, programación y control del proyecto.
- Las actividades y recursos se codifican para facilitar el control y preparación de reportes.
- La forma de dividir el trabajo depende del tipo de proyecto, pudiendo ser por etapas, disciplinas, funciones, componentes, zonas geográficas, etc.
- La cantidad depende de la complejidad del proyecto (recomendable entre 4 y 6 niveles).
- Un elevado número de niveles da origen a la creación de subproyectos.
- Un excesivo número de niveles dificulta el sistema de control.
- Idealmente, cada especialista programa en detalle no más de 2 a 3 niveles.

Sirve para organizar el proyecto definiendo todas las actividades que deben realizarse e identificarse: las tareas de planificación, programación, ejecución y dirección del proyecto de parada de planta.

## Papel de la WBS

- Dividir el Alcance de Trabajo de Parada de planta en componentes más pequeños para el manejo con exactitud de la planificación del proyecto.
- Utiliza una asignación de responsabilidades.
- Mantiene un mecanismo de la distribución de trabajo y de los datos del proyecto

La WBS proporciona un mapa simple de lo que será producido y como se manejará. No tiene control de los horarios y por consiguiente no tiene ninguna dimensión de tiempo.

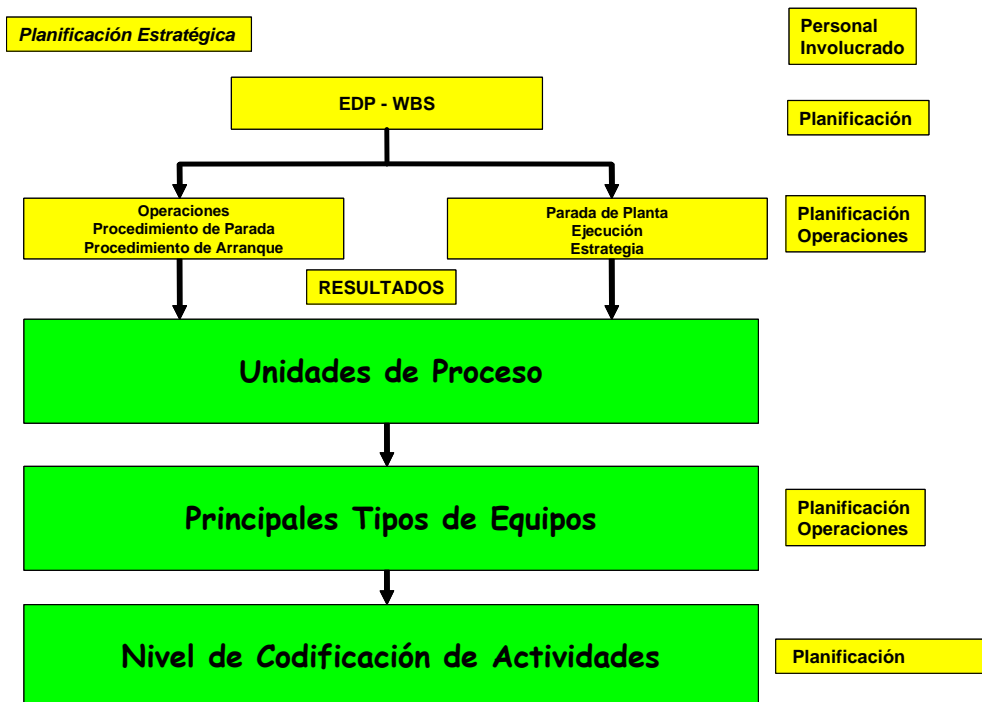


Figura 1. Mapa de EDP

## 4. Aplicación EDP

Para aquellos que no estas familiarizados con la terminología del PMI (Project Management Institute), la **Estructura de Descomposición del Proyecto** es la composición de una tarea orientada al análisis de un proyecto de parada de planta. Se podría definir como un lenguaje industrial flexible para describir, planificar y dirigir el trabajo. Usando EDP podemos definir todo el trabajo que se debe realizar en un proyecto de parada de planta, por niveles detalladamente, diferenciando los elementos importante para la EDP de los que no lo son. Esto, con frecuencia nos sirve para conseguir la función de integración de costes y plazos, la figura 2. nos muestra una EDP que incluye los niveles de cada actividad.

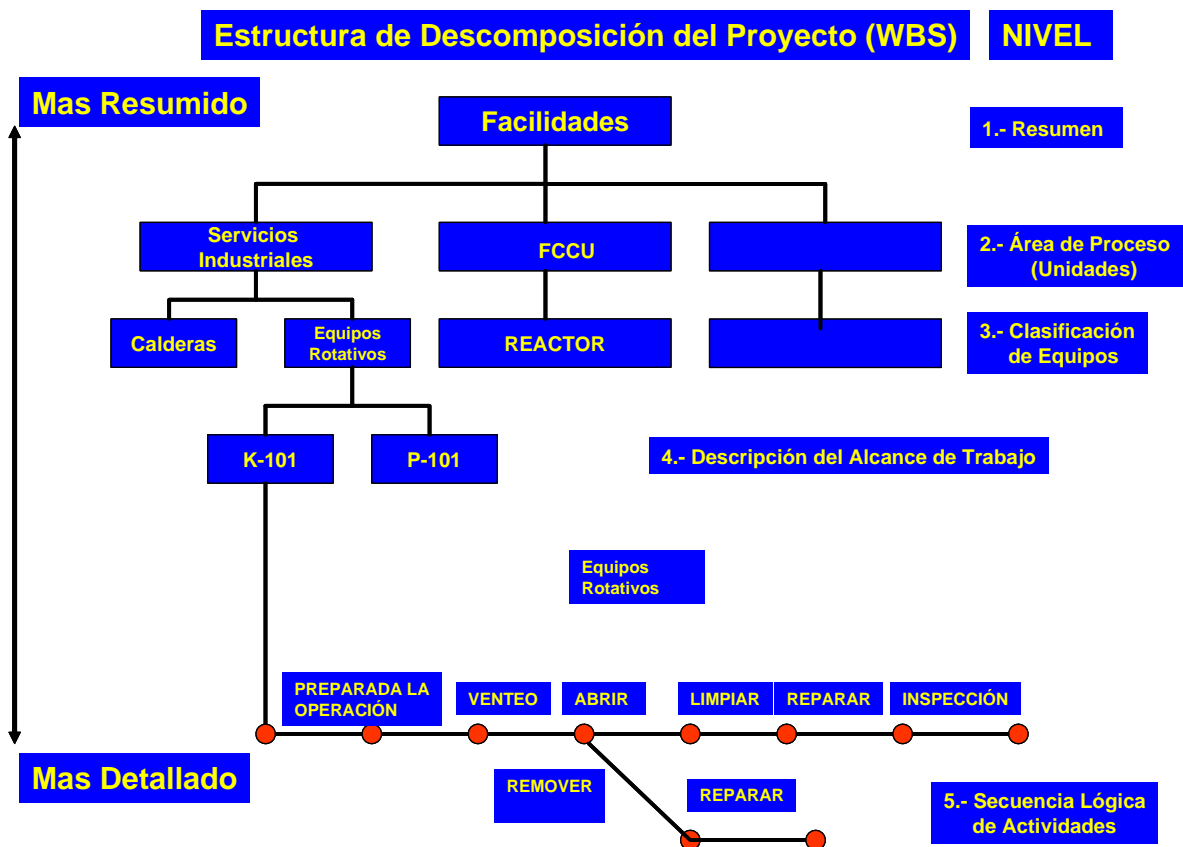
Una vez alcanzada la unidad, el segundo paso es la estandarización de la EDP, un componente importante de la estandarización de la EDP es incluir en la estructura las cuentas del negocio. Para muchas plantas, los dos documentos más importantes, que describen los costes de la parada de planta, son las órdenes de trabajo y compra. Usualmente todo el personal de planta y las subcontratas reflejan su trabajo en el calendario de trabajo que distribuye el tiempo según las tareas a realizar. Para otros servicios, normalmente la planta recurre a una orden de compra con un precio prefijado o que no exceda de ese precio. Cada hoja de calendario y cada orden de compra deben estar unida solamente a uno de los elementos de la EDP.

Esto permitirá la definición de la filosofía de la parada de planta, que es la base para todo lo que sigue. **Algunas actividades implicadas son:**

- Formación del equipo base y definición de responsabilidades.
- Definición de la filosofía y de las metas de la parada de planta.
- Revisar la información histórica de las paradas de planta previas.
- Revisar las lecciones aprendidas de las paradas de planta pasadas.
- Identificar las fuentes de entradas de trabajo.
- Establecer los asuntos importantes de trabajo, tanto en coste como en capital.
- Establecer el valor de la planta y/o unidad de producción perdida.
- Desarrollar los criterios del trabajo basados en la filosofía.
- Asegurar el reconocimiento de Hazop y la Confiabilidad de los activos.
- Repasar el funcionamiento del proceso de la planta, pasado y presente.
- Estrategia de contratistas.
- Control de costes y proceso de seguimiento.

## 5. ¿Qué estructura tendrá una parada de planta aplicando EDP?

Es una mezcla de procesos, productos y organización. El primer nivel de la EDP generalmente, representa el total del presupuesto de la parada de planta, incluyendo los costes adicionales. Pero después de este nivel la EDP debe reflejar el trabajo a realizar, como gestionar el proyecto de parada de planta. Aún podemos confundirnos durante el desarrollo de la EDP que describe el trabajo, pero no representa quien deberá realizarlo. Los recursos utilizados para mejorar el alcance del trabajo se describen a través de la OBS (Organization Breakdown Structure). Los elementos de la OBS son los departamentos funcionales y la subcontratación (ejemplo: plan de mantenimiento, el mantenimiento eléctrico, la ingeniería). El segundo nivel de la OBS incluye las fases de una parada de planta en que se hace uso de la ingeniería teniendo en cuenta los objetivos a alcanzar. El tercer nivel es él correspondiente a la clasificación de los equipos el cual se debe entrelazar con los costes; para lograr entrar a un cuarto nivel donde tendremos toda la descripción del alcance de trabajo.



**Figura 2. EDP Paradas de Planta**

El quinto nivel corresponde a la secuencia lógica de actividades. La metodología de Project Management adoptando la EDP en las paradas de planta es la tendencia que debemos seguir para la estandarización de los proyectos de paradas de planta. Si ejecutamos todas las paradas de planta siguiendo un método común, los distintos departamentos pueden coordinarse mejor y son capaces de estimar mejor los costes reduciéndolos lo más posible, sobre todos los costes del stock de materiales. La utilización del Project Management EDP con la ayuda de otras herramientas de dirección y tecnología de la información podrá reducir los costes en un 20-25 %.

## 5. Resumen

Los proyectos de paradas de planta se pueden ver como el mantenimiento mayor de una turbina-compresor o la entrada de un nuevo activo para la planta. El uso de la EDP nos ayuda a reducir el riesgo, integra los elementos del proyecto en un mismo plan. Es relativamente práctica de implantar y puede ser entendida con facilidad por los distintos integrantes del proyecto de parada de planta. La implementación de la EDP nos permitirá llevar a cabo una gestión de los horarios, costes, calidad y riesgos.

## 6. Referencias

[1] Amendola, L.; **“Tips para la Gestión de Paradas de Planta en Mantenimiento “Turnaround - Shutdowns Management”**, [www.mantenimientomundial.com](http://www.mantenimientomundial.com), Junio 2004.

- [2] Amendola, L.; **Metodología de dirección y gestión de proyectos de paradas de planta de proceso**, IV Congreso de Project Management Institute. São Pablo, Brasil, Octubre 2003.
- [3] Amendola, L.; **Application of the tools of taking decisions multicriterio to the management and administration of projects in stoppages of chemical plants processes**, Papers VII Internacional Congreso on Project Engineering, AEIPRO, ISBN 84-600-9800-1, pp. 44, Panplona, Spain, Octubre 2003. [www.plant-maintenance.com](http://www.plant-maintenance.com); [www.reliability.com](http://www.reliability.com)
- [4] Amendola, L.; **Aplicación de la Confiabilidad en la Gestión de Proyectos en Paradas de Plantas Químicas**, Papers VI Internacional Congreso on ProjectEngineering, AEIPRO, ISBN 84-600-pp. 154, Barcelona, Spain, Octubre 2002.
- [5] Amendola, L.; **Project Optimization of Plant Stoppages**, Papers Web Reliability Center, Inc., Maintenance & Production Articles, USA, 2001. [www.reliability.com](http://www.reliability.com)
- [6] Bonnal, P.; Gourc, D.; Lacoste, G.; **The Life Cycle of Technical Projects**, Papers Project Management Institute, Vol. 33, Nº 1, pp. 12-19, March, 2002.
- [7] Delta Catalytic Industrial Services; **Turnaround Management Program**, Process Effectiveness Assessment Workbook, 2000.
- [8] Kerzner, H.; **Applied Project Management Best Practices on Implementation**, John Wiley & Sons, Inc.; New York, 2000.
- [9] Levine, H.A.; **Practical Project Management**, John Wiley & Sons, Inc.; New York, 2002.
- [10] PMI Standards Committee. **A guide to the Project Management Body of Knowledge**, 2000.

#### **AUTOR:**



**Dr. Luis José Amendola**, Project Engineering Management  
IPMA **B** – Certified Senior Project Manager  
**Consulting & Teaching**  
**PMM Institute for Learning**  
**Universidad Politécnica de Valencia**

**Dr. Luis Amendola: Engineering Management, Ph.D.** Titulados en **Estados Unidos y Europa**, Consultor Industrial e Investigador del **PMM Institute for Learning** y la **Universidad Politécnica de Valencia España**, Cuenta con una dilatada experiencia en la industria del petróleo, gas, petroquímica, Energía renovable (Eólica) y empresas de manufacturas, colaborador de revistas técnicas, publicación de libros en Project Management y Mantenimiento. Participación en congresos como conferencista invitado y expositor de trabajos técnicos en eventos locales e internacionales en empresas y universidades. Publicación de Libros y Revistas, Miembro de equipo de editorial de publicaciones en Europa, Iberoamérica, U.S.A, Australia, Asia y África. Con veintiocho (28) años de experiencia) en el sector. e-mail: [luigi@pmmlearning.com](mailto:luigi@pmmlearning.com) ; [luiam@dpi.upv.es](mailto:luiam@dpi.upv.es) , [www.pmmlearning.com](http://www.pmmlearning.com)