

**NOTA TÉCNICA**

**Paradas de Planta bien administradas generan valor en la gestión de activos.**

**Ing. Luiz Verri**



**CURSOS TÉCNICOS  
PARA LA INDUSTRIA**

Una parada de planta es cuando se detiene el funcionamiento de todos los activos productivos de una planta o unidad industrial para su revisión y mantenimiento, es un esfuerzo muy grande para lograr que en poco tiempo se realicen miles de tareas, con centenares de profesionales, mucha organización y planeamiento para que se lleve a cabo en un plazo determinado con la calidad requerida.

De eso se tratará este documento, de mostrar cómo organizar una parada de planta en base a un presupuesto, en el plazo requerido y con la calidad necesaria.

## Palabras claves

Curva de Weibull, distribución "Beta", distribución Triangular, PMI (Project Management Institute), riesgo.

## I. Introducción.

En las empresas que llamamos de capital intensivo, o que dependen mucho de sus activos, es muy perjudicial cuando los activos se dañan de forma no prevista y se debe parar de emergencia la producción. Así que de tiempo en tiempo se hace una parada de toda la planta para revisar los equipos, de esta manera, se busca que no tenga muchas paradas parciales durante el tiempo de funcionamiento, al que llamamos de campaña, de esa manera cuando tenemos pocas intervenciones en la campaña no hay muchas pérdidas de producción y por consecuencia no hay pérdidas financieras que afecten el EBITDA.

## II. Preguntas y Respuestas Sobre Paradas de Planta.

✚ ¿Qué técnicas modernas hay en la planeación de Paradas de Planta?

Uno de los temas más difíciles y también más importantes es establecer un plazo límite para la Parada, suele haber un número casi cabalístico que se proporciona, basado en experiencias previas o incluso impuesto por la dirección sin ninguna base científica.

En realidad, la función de distribución de probabilidad de cualquier plazo estimado sigue una curva de Weibull particular, que se llama distribución "Beta", como se muestra a continuación.

En la figura 1, vemos que el plazo para una parada – igual como cualquier proyecto - no se comporta como un número determinista (lo que mucha gente piensa), sino como una serie de probabilidades.

El plazo más a la izquierda, el más pequeño posible, es lo que llamamos el plazo optimista; el más a la derecha, el plazo más grande posible, si tuviera muchos problemas, lo llamamos el plazo pesimista.

Cuanto más a la derecha se estima, mayor será la probabilidad de que la parada se ejecute a su tiempo, la probabilidad va entonces desde "0%" en la izquierda que es un plazo poco menor que el optimista hasta el 100% si el plazo pesimista es el pesimista real.



Figura 1. Curva Beta – particular de Weibull.



Figura 2. Modelo de Weibull.

Pero nadie quiere, y tampoco puede, trabajar con el plazo más pesimista; entonces, ¿con qué fecha límite vamos a manejar?

Hoy en día se calcula la probabilidad de hacer la parada en un determinado plazo utilizando una distribución triangular, que es una aproximación de la distribución Beta, la cual no si necesita un sistema operativo, sino se utiliza el Excel, La función triangular está mostrada a continuación.

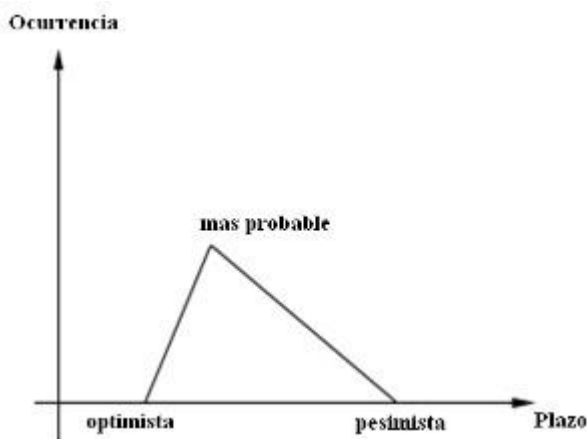
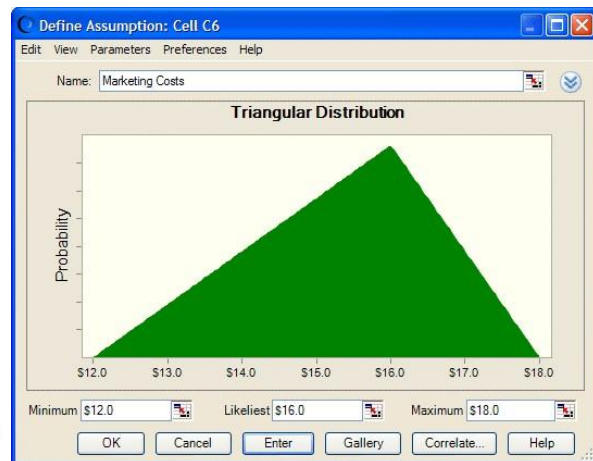


Figura 3. Distribución triangular.



Y así se puede preguntar a la dirección qué probabilidad se quiere tener, lo mismo que preguntar qué riesgo estamos dispuestos a correr de no ejecutar la parada a su tiempo; siempre habrá un riesgo, pero la diferencia es que en este caso la dirección establece qué riesgo quiere tomar y lo más importante, sabrá que siempre habrá un riesgo, aunque pequeño, de no lo cumplir.

✚ ¿Cuánto tiempo puede llevar una parada de una planta?

Depende del rubro industrial; por ejemplo, las industrias que procesan materias primas sólidas como cementeras, mineras o siderúrgicas tienen un tiempo de campaña corto, en promedio de 8 meses, es decir que están 8 meses funcionando y paran por 10 a 12 días para revisión y mantenimiento, ya que el desgaste de equipos es alto.

Mientras que en una refinería de Gas & Oíl u otras industrias que procesan materias primas líquidas o bebidas gaseosas, la campaña, es decir, el tiempo que está operando es más largo, es de alrededor de 3 o 4 años. Durante ese periodo hay paradas parciales, pequeñas paradas, que se desarrollan por sectores, porque se quiere sacar la máxima utilización de los activos productivos, como es el caso en las empresas que se llaman de capital intensivo.

Cuando empresas de capital intensivo paran de manera total es por alrededor de 40 días y con la intervención de y muchas personas para lograr cumplir con todos los mantenimientos, durante este tiempo la empresa no percibe ingresos.

🚧 ¿Qué tipos de paradas de planta existen y cómo se realiza el proceso?

Hay dos tipos de paradas de planta, las totales y parciales, las paradas parciales se dan cuando algún activo presenta problemas durante la campaña, en ese caso solo se hace la parada de ese equipo, se necesita hacer un planeamiento bien hecho, porque tiempo parado es dinero perdido.

Las paradas totales son de las que hemos estado hablando, es cuando toda la planta deja de funcionar. Las dos pueden ser realizadas de acuerdo con los lineamientos y los estándares del PMI (Project Management Institute), aplicando las áreas de conocimiento: Alcance, Stakeholders (partes interesadas), Plazo, Costo, Calidad, Comunicación, Riesgos, Recursos Humanos y Adquisiciones.

La organización de la parada la realiza la empresa, pero como se emplea mucha gente en corto tiempo se contrata personal, por ello otro punto importante tiene que ver con las mejores prácticas de contratación de personal.

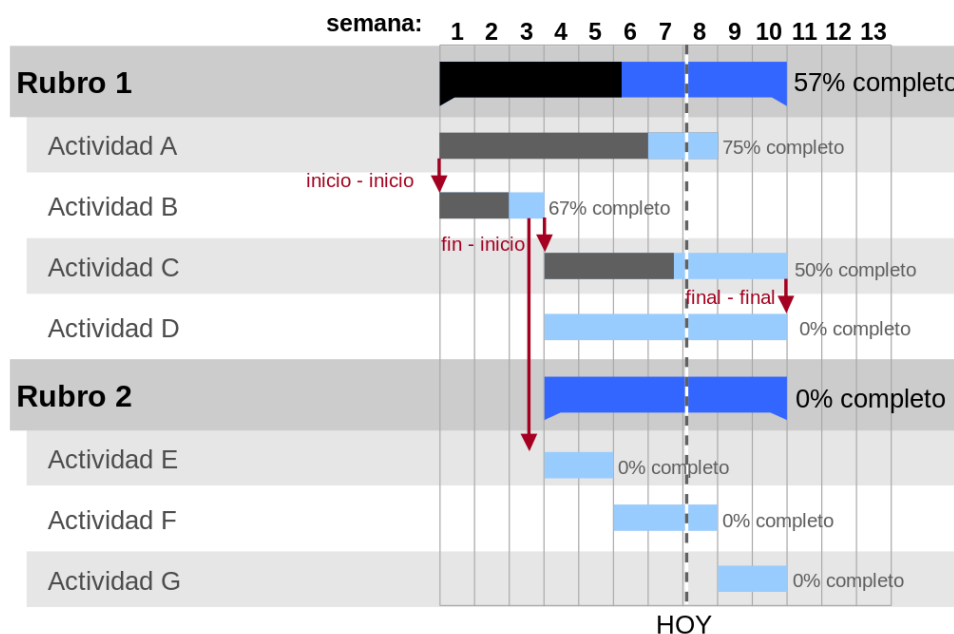


Figura 4. Diagrama de Gantt

Una de las cosas más importantes en este proceso es la comunicación de las personas involucradas, hay un autor que dice que la comunicación es el alma de una parada, también hay un sistema de medición que se llama estructura del desglose de un proyecto (WBS), el cual permite que se mida el avance, y ver si cumpliendo los plazos parciales.

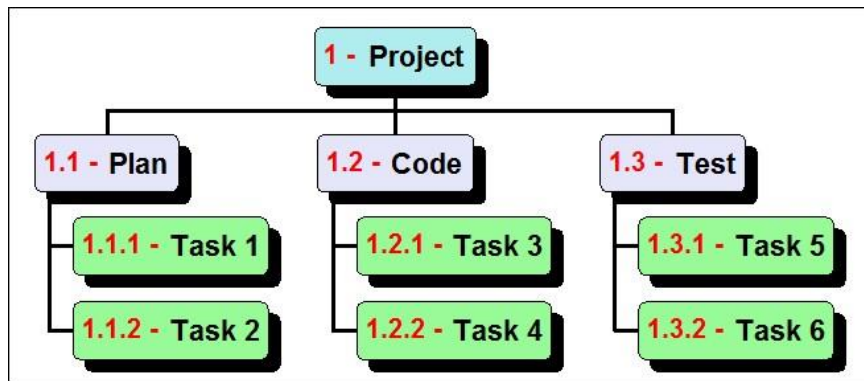


Figura 5. Work Breakdown Structure o WBS

#### ✚ ¿Quiénes intervienen en una parada de planta?

Son muchas personas, dependiendo del tipo de parada y del tipo de industria, pueden ser incluso miles de personas, estas deben tener un buen nivel técnico, tales como mecánicos, plomeros, electricistas, entre otros.

También hay un Gerente y/o Coordinador de la Parada, los planeadores, los inspectores, la gente de seguridad, e incluso los propios operadores de la Planta.

#### ✚ ¿Qué tipos de equipos requieren mantenimiento mayor?

Casi todos los equipos estáticos, principalmente los intercambiadores de temperatura, ya que en estos hay rápida corrosión en los tubos, así mismo en los instrumentos de medición, en los equipos eléctricos, mecánicos, bombas, compresores, hornos, en realidad todos los activos industriales.

#### ✚ ¿Cuál la calidad de las paradas de plantas industriales en Sudamérica?

Desde la experiencia en diferentes facilidades o plantas en Latinoamérica (Bolivia, Argentina y Colombia) se percibe la necesidad de más disciplina en el manejo del Alcance, que es el principal objetivo en una parada de planta, junto al control de plazo, presupuesto, calidad y seguridad.

#### ✚ ¿Qué factores son los más importantes para lograr una parada de planta exitosa?

Los dos factores fundamentales para lograr una parada exitosa son:

- Disciplina, en una parada es fundamental cumplir los plazos establecidos, que cada persona realice su labor en el tiempo establecido y con eficiencia, de lo contrario se retrasará y todo el proceso tendrá problemas, desde la ejecución hasta la planeación.
- Involucramiento del personal, cada miembro debe saber la importancia de su labor dentro del proyecto, de los costos que este proceso implica, que conozcan el plan de trabajo, y la programación, para no retrasar los frentes de trabajo.

### III. Bibliografía:

- VERRI, Luiz Alberto: Gerenciamento pela Qualidade Total na Manutenção Industrial – Aplicação Prática. Qualitymark, Rio de Janeiro, 2007.
- VERRI, Luiz Alberto: Sucesso em Paradas de Manutenção – Qualitymark, Rio de Janeiro, 2012, 3ª edição.
- VERRI, Luiz Alberto: Managing the Risk on Projects – (article) Uptime Magazine – for reliability leaders and asset Managers, Fort Myers – Florida – USA - 2020.
- HULLET Associates: Risk Management - treinamento, notas de aula, Rio de Janeiro, 2003.
- INDEPENDENT PROJECT ANALYSIS: Industry Benchmark Consortium – notas pessoais - Mclean, Virginia, 2006.
- LARKINS, Richard T. : Petrobrás – Replan June 1997 UFCC Turnaround – Technical & Management Report – Raytheon – Ceman, Philadelphia – Agosto/1997.
- LEVIT, Joel: Managing Maintenance – Shutdowns and outages – Industrial Press, New York, 2004
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE: A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK) – Pennsylvania, 2013.