

Simulación de Procesos:

Una Herramienta a Nuestro Alcance

Abstract

La simulación de procesos es una poderosa herramienta que puede tener una gran variedad de aplicaciones. Al analizar diferentes escenarios de diseño o bien de áreas, la simulación permite a las empresas visualizar y evaluar el impacto económico y operativo que pueden llegar a tener sus decisiones. El usar esta técnica puede resultar complejo, pero los avances en materia de sistemas de información y los paquetes de simulación que cada día son más amigables, nos invitan a explorar nuevamente y en forma más consistente esta técnica de la ingeniería industrial.

Palabras Clave

Simulación de procesos, etapas de la simulación, análisis de sensibilidad, ventajas al simular, desventajas en simulación, áreas de aplicación, evaluación de escenarios de diseño y operación.

I. Introducción a la Simulación

Una de las herramientas que ofrece la ingeniería industrial como medio para alcanzar la optimización es la simulación. Esta técnica no es nueva, sin embargo, ha venido evolucionando rápidamente en los últimos años gracias a los avances tecnológicos que se presentan en materia de software.

La simulación de procesos se basa en la realización de un modelo que logre reflejar de la manera más acertada la situación o problemática que se quiera solucionar o evaluar en determinado momento.

Debido a que la simulación se basa en la manipulación y optimización del modelo antes mencionado, es de suma importancia para el éxito o el fracaso de nuestro proyecto la determinación clara de los objetivos que busca la simulación. Esta determinación de objetivos no debe caer bajo la responsabilidad única del modelador, sino que todos los involucrados del proyecto (y principalmente los dueños del problema) deben de tener la claridad suficiente para determinar el alcance, las entradas y las salidas del sistema o modelo que se vaya a desarrollar.

Obviamente que la simulación no termina con el desarrollo del modelo de la realidad, esta actividad sólo es considerada una de las fases de todo proyecto. Realmente la finalidad de la simulación es la evaluación de diferentes escenarios a través de un análisis de sensibilidad. Es indiscutible que los resultados del análisis de sensibilidad estarán soportados siempre por la calidad del modelo que se haya desarrollado. Los escenarios que se evalúan deben de tener la versatilidad de mostrar a los dueños del proyecto una gama variada de situaciones, para las cuales siempre habrá ventajas y desventajas que sopesar.

Para el desarrollo eficaz de un proyecto de simulación es necesario tener conocimientos sólidos sobretodo en áreas de estadística, estudios de tiempos y movimientos y en diseño de sistemas de

trabajo. Además, la administración de proyectos tanto como disciplina como habilidad juega un papel importante para encauzar un trabajo de esta naturaleza.

II. Etapas en el Desarrollo de un Proyecto de Simulación

Podríamos englobar el desarrollo de un proyecto de simulación en cuatro fases generales que a saber son¹:

- 1) **Determinación del Objetivo.** Dentro de esta fase se busca establecer claramente qué es lo que se desea del proyecto y qué alcance va a tener. Esta fase puede y es conveniente que sea iterativa, cuanto más se pueda depurar el objetivo más claro será el desarrollo del modelo.
- 2) **Desarrollo del Modelo.** Esta parte del proyecto se enfoca a la recaudación de información, la programación del modelo así como la verificación y validación de éste. Podríamos decir que es el corazón del proyecto y debe estar siempre alineado con la determinación del objetivo establecido en el punto anterior.
- 3) **Ejecución y análisis del modelo.** La meta en esta etapa es correr el modelo en el sistema computación al elegido (o manualmente, aunque es mucho más complejo) y realizar el análisis de sensibilidad de los resultados. En este punto los escenarios "What if..." toman especial relevancia. Es normal y posible que el mismo análisis de sensibilidad nos proponga nuevos escenarios a ser evaluados.
- 4) **Implementación.** Si bien la evaluación de los escenarios es importante, una vez que se haya aprobado uno de ellos es necesario establecer el plan de implementación. Aunque este plan de implementación puede ser visto como la fase inicial de otro proyecto, se debe evitar el error de no visualizar esta fase desde el inicio del proyecto de simulación, sobretodo para evitar generar

¹ Banks, Jerry, y Carlson, John. Discret-Event System Simulation . Prentice Hall, 1984

objetivo, si esta actividad no se realiza de una manera asertiva, los resultados no nos dirán nada, no nos llevarán a nada. Después de la definición del objetivo, la *determinación del alcance del modelo* es un factor sumamente relevante. Preguntas como si el modelo debe contemplar los tiempos muertos por mantenimiento, o si se deben contemplar las distribuciones de probabilidad que caracterizan los tiempos de ciertos procesos e incluso si ciertas áreas de sub-ensamble son relevantes para lograr el objetivo establecido, deben ser contestadas.

Con objetivos y alcance definidos, la *modelación* en sí se convierte en punto clave. Aquí se hace referencia a la programación y validación del modelo. Dentro de la programación la limpieza del código debe ser un paso que siempre se debe realizar para asegurar la concordancia y conectividad de cada parte del modelo. Por otro lado, en la validación es sugerida la

realización de mapas de proceso que identifiquen claramente las entradas de información y las salidas de datos que el modelo estará arrojando.

Por último, y no por ello menos importante, encontramos el *análisis de sensibilidad* como un punto crítico. Soportar nuestros resultados a la luz de la experiencia y del conocimiento estadístico debe consumir toda la atención por largos periodos de tiempo en el proyecto. Una visualización clara de la situación en general debe ser alcanzada después del análisis de sensibilidad de cada escenario (tiempos de proceso, utilización de máquinas, tiempos de espera, inventarios promedio en el sistema, cuellos de botella, etc.)

Asegurar la correcta realización de estos puntos críticos del proyecto nos elevará la posibilidad de tener éxito al final del ejercicio y de encontrar áreas de oportunidad en los procesos, lo cual nos llevará a mejores resultados operativos y financieros en la empresa.

VI. Areas de Oportunidad en México

Es indiscutible que esta herramienta tiene grandes área de oportunidad en México debido a que su práctica se considera limitada. Las razones del poco uso de la simulación pueden tener su origen en la falta del entendimiento profundo de esta técnica, e incluso en el poco dominio que se tiene en áreas de estadística aplicada.

Algunos tópicos que se pueden manejar en algún proyecto de simulación y que pueden dar un alto valor agregado a las empresas mexicanas son los siguientes:

- ❑ Determinación de mano de obra y personal de servicio por áreas de actividad (Ejemplo: cuadrilla de mantenimiento en alguna celda de manufactura)
- ❑ Determinación y optimización del flujo del producto relacionado con la capacidad del equipo instalado
- ❑ Cálculo y determinación de niveles de inventario en proceso

- ❑ Registro y análisis del impacto de los tiempos de paro del equipo en el flujo total de un proceso
- ❑ Maximizar el uso de camiones dentro de redes de distribución

Como se puede observar los anteriores son sólo ejemplos de los alcances que se pueden tener en los proyectos de simulación, y será responsabilidad de cada uno de nosotros el prepararnos para desarrollar esta técnica en la búsqueda constante de la optimización de nuestros procesos, de los procesos de las plantas mexicanas.

VII. Conclusiones

Nunca como hoy la globalización de las industrias y los mercados nos obligan a esforzarnos al máximo para lograr sacar el mayor provecho de nuestros recursos, para optimizarlos. Una de las herramientas de optimización más poderosas que nos permite lograr lo anterior es la simulación, técnica poco practicada en el entorno industrial mexicano, donde existe un alto potencial para su uso.

Como se mencionó, esta técnica ingenieril tiene ciertas fases para ser desarrollada, y dentro de estas fases existen puntos críticos que debe de considerarse seriamente en el desarrollo de los proyectos .

Al igual que en otras técnicas que tenemos a nuestro alcance debemos evaluar las ventajas y desventajas que nos presenta la simulación; vale la pena mencionar que no hay mejor forma de conocer esta herramienta que practicándola y preparándonos para poder soportar los resultados que nos ofrece.

Las áreas de aplicación son muy variadas, y la optimización de los recursos, su objetivo, es un necesidad en el mundo industrial actual.