

Beneficios de la Modelización y Simulación de Procesos

La actual visión de los negocios, fundamentalmente con un enfoque logístico y de cadena de abastecimientos (Supply Chain Management), nos lleva a hablar de gestión de procesos.

Un “**Proceso**” puede definirse como un conjunto de actividades interrelacionadas entre sí que, a partir de una o varias entradas de diferentes recursos (personal, materiales, información, energía, etc.) dan lugar a una o varias salidas de esos elementos transformados con agregado de valor. En otras palabras es un conjunto de actividades o eventos interrelacionados que se realizan o suceden (alternativa o simultáneamente) con un fin común determinado.

En toda organización ya sea una empresa (fines de lucro), ONG, asociación civil, Estado, etc., se generan gran cantidad de procesos y asimismo cada organización en forma completa participa de uno o varios procesos a nivel macro.

En el contexto actual de globalización, cambios permanentes e inestabilidad para ser exitosa y mantenerse en el tiempo (sustentabilidad) toda empresa no sólo debe definir y gestionar adecuadamente sus procesos sino también adaptarlos, mejorarlos y hasta cambiarlos por otros totalmente nuevos.

Supongamos que una empresa quiere desarrollar una nueva línea de productos para lo cual debe adaptar su infraestructura, definir qué proceso será el más adecuado, qué costo tendrá, cuántas máquinas y gente se necesitará, etc. Se realizarán las estimaciones, definirán los proyectos necesarios y finalmente se erogarán las inversiones necesarias, pero las respuestas reales a las preguntas anteriores se tendrán luego de la puesta en marcha por lo cuál puede ser tarde.

Hoy el nivel de desarrollo de la ciencia de la gestión empresarial y las herramientas tecnológicas de modelización y simulación de procesos nos permiten adelantar y asegurar con un grado de confiabilidad elevado las respuestas del ejemplo anterior.

Analicemos en mayor detalle los dos conceptos enunciados:

- **Modelización**

Un “**Modelo**” es la descripción lógica de la operación de un sistema considerado como el conjunto de procesos y/o subprocesos integrados para el logro de un determinado fin, pudiendo realizarse en formato gráfico (diagramas de procesos) o en formato matemático (investigación de operaciones).

Para modelizar se debe desarrollar una descripción lo más exacta posible del sistema, de las actividades llevadas a cabo en él, sus relaciones, restricciones y objetivos. Por tanto, relevar y conocer el sistema a representar es una condición esencial en la formulación de un modelo.

Asimismo un modelo debe ser:

- Representativo del sistema real al que se refiere
- Riguroso, es decir describir fielmente la lógica del sistema real (“Todo lo relevante...”)
- Selectivo, no intentar copiar la realidad, sino sus elementos principales (“...y nada más que lo relevante”)
- Intencionado, desarrollarlo para evaluar aspectos concretos de una decisión

Una vez realizado y validado el modelo se procede a simular su funcionamiento ante distintas situaciones o escenarios, responder a la pregunta ¿Qué pasaría si.....?

• Simulación

La “**Simulación**” es una técnica de análisis basada en la experimentación sobre un modelo de sistema (desarrollado según lo comentado en el punto anterior), que se somete a diversidad de situaciones (generación específica y/o aleatoria), con el objeto de testear hipótesis de trabajo antes de su desarrollo e implementación.

Por lo tanto es un poderoso elemento de apoyo en la toma de decisiones.

El proceso completo de modelización y simulación puede esquematizarse de la siguiente manera:



Beneficios

La simulación de un sistema o proceso permite una rápida y económica evaluación del funcionamiento del mismo, su performance y respuesta ante distintas situaciones, impacto, valores, y cambio de costos, validando las mejoras propuestas y reduciendo la resistencia al cambio radicada en la incertidumbre de los resultados.

Esto redundará en notables economías de dinero, de tiempo y de esfuerzo; con mínimo riesgo ya que se trabaja sobre un software y no con pruebas sobre la realidad física, y se obtienen conclusiones que luego pueden trasladarse a la realidad con un alto grado de precisión.

En conclusión la modelización y simulación permite:

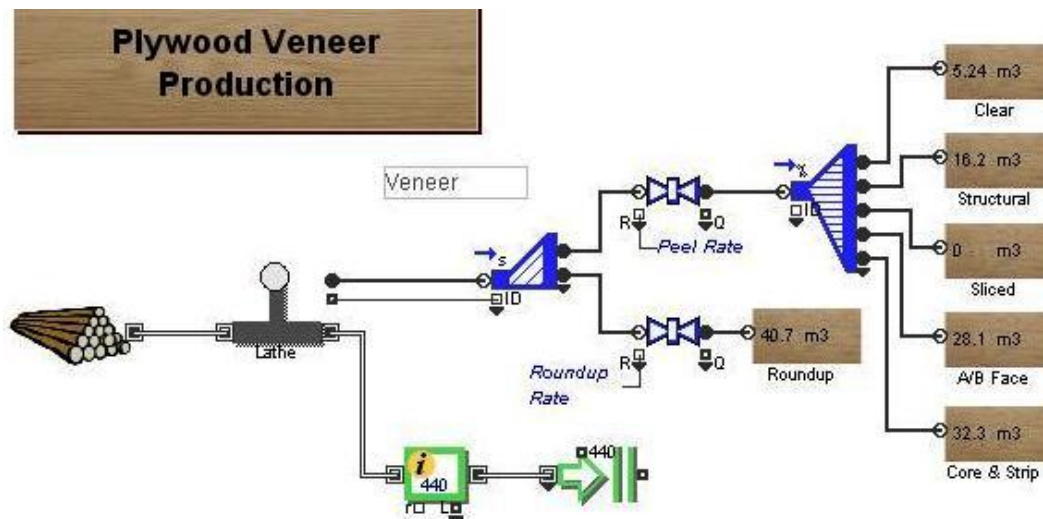
- Diseñar, validar y mejorar procesos
- Predecir el curso y los resultados de determinadas acciones
- Confirmar las relaciones causa efecto de ciertos eventos
- Explorar el efecto de cambios en el sistema (variables controlables) o en el entorno (variables no controlables)
- Estimular el pensamiento creativo
- Comunicar y demostrar la factibilidad y conveniencia de determinadas acciones

ExtendSim

En Consultora Logística en alianza con S&T, utilizamos ExtendSim que es una aplicación informática diseñada para la modelización de desempeño en decisiones de mejora de procesos.

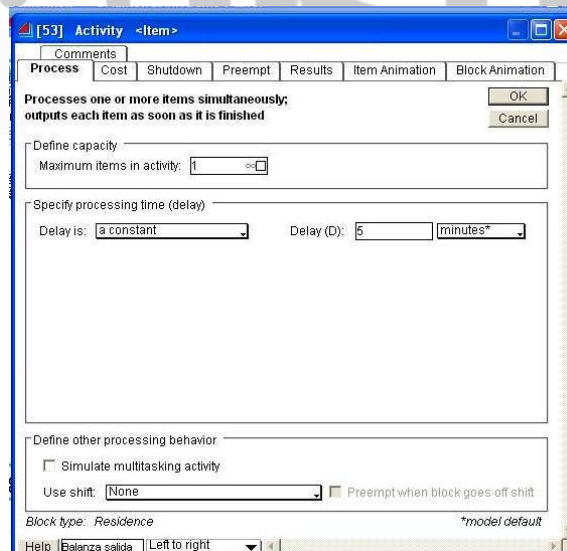
Un modelo de ExtendSim es un documento conformado por ciertos componentes -bloques- que contienen y/o procesan información propia o ingresada por un operador, conectados bajo una secuencia lógica. La interface grafica y las prestaciones de modelización dinámicas de ExtendSim fueron diseñadas para responder preguntas del tipo ¿Qué pasaría si...? y evaluar los efectos de cualquier cambio, en búsqueda de la mejora de procesos.

En el gráfico siguiente es posible ver el "aspecto" típico de un modelo de simulación de desempeño realizado con ExtendSim.



Este ejemplo sencillo realizado para la producción de paneles contrachapados de madera, contiene todos los elementos básicos que se utilizan.

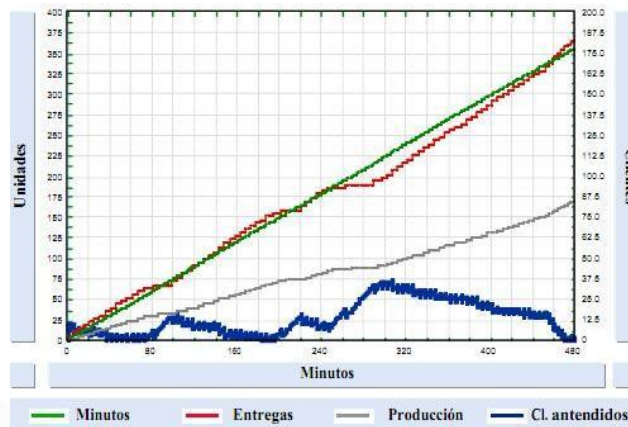
- **Bloques:** similares a bloques de un diagrama de proceso, estos elementos reciben, generan, procesan y/o emiten información, en forma autónoma o interactiva con un operador, mediante un programa incluido en el mismo. Cada bloque es representado por un icono o figura única y cuenta con una pantalla de diálogo (ver figura inferior), que permite la interactividad del sistema con el usuario, tanto para el ingreso de valores y condiciones de operación como para la provisión de información respecto al estado del modelo. Las distintas solapas permiten parametrizar su funcionamiento, calcular costos, animación, etc.



- **Conectores:** representan los medios de acceso y salida natural de información de un bloque. Cada conector tiene un significado único para el bloque, de manera de permitir al programa asociado a él reconocer la forma de procesar los datos recibidos, y al operador del sistema identificar la información emergente y se definen los necesarios (cantidad inputs y outputs).

- *Líneas de conexión:* constituyen el modo de unir bloques, mostrando el flujo de información a través del modelo. De esta manera, modelizar es, en definitiva, "unir" bloques representativos de cada etapa de un proceso de acuerdo a su secuencia operativa, sin necesidad alguna de programación o codificación.

Para una mejor interpretación y visualización se cuenta con un Graficador, que facilita la exposición gráfica de los resultados de la simulación, tal como se muestra abajo, permitiendo desarrollar un notebook o tablero de comando con los indicadores claves (que se actualizan automáticamente con cada corrida del modelo).



Aplicaciones

ExtendSim es un software de origen norteamericano que está probado mundialmente y cuenta con numerosas implementaciones exitosas en diferentes procesos de negocios y organizaciones de todo tipo y tamaño, en nuestro país por ejemplo: Quilmes, Banelco, Frigorífico CEPA, Johnson, Avon, Pérez Companc, Minetti, OCA.

Localmente hemos desarrollado un caso de aplicación para Sipar Gerdau denominado "Proyecto de simulación del ingreso, corte y abastecimiento de palanquillas a horno", cuyo objetivo fue analizar la operatoria actual en el patio de palanquilla y desarrollar un modelo de simulación, con diferentes escenarios para evaluar la factibilidad del abastecimiento al horno partiendo de palanquillas largas, las cuales deben cortarse dentro de planta según las diferentes alternativas de corte:

- Cizalla marca Erfurt
- Oxicorte con personal propio
- Oxicorte con personal contratado

El modelo analizó las respuestas en base a diferentes escenarios de simulación, dando como resultados:

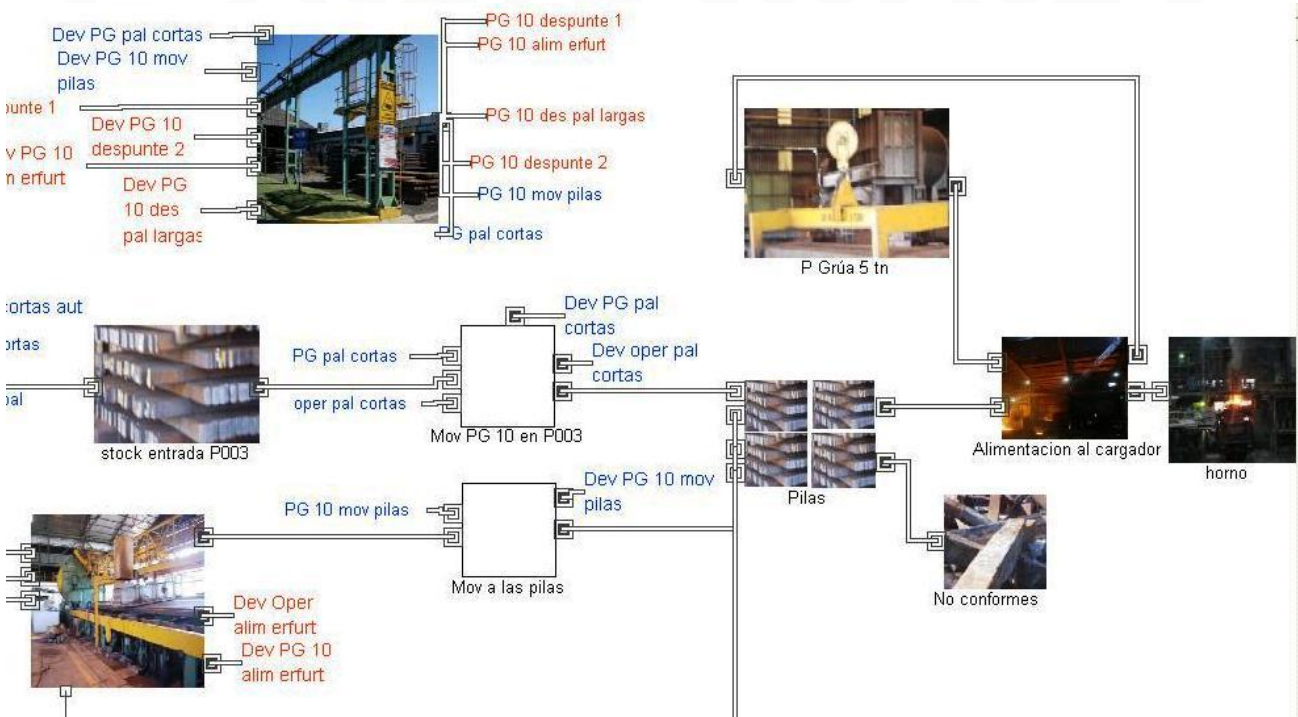
- Capacidad de corte de palanquillas para abastecer al horno.
- Capacidad de los recursos utilizados, de manera de evaluar si existen cuellos de botellas.
- Secuencia de las operaciones y factibilidad de poder hacerse en simultáneo.

Algunas de las principales variables consideradas fueron:

- Mix de camiones que ingresan (con palanquillas, con productos elaborados, para despacho)
- Mix de camiones de palanquillas (largas y cortas)
- Capacidad de espacio disponible para camiones
 - En la playa de estacionamiento

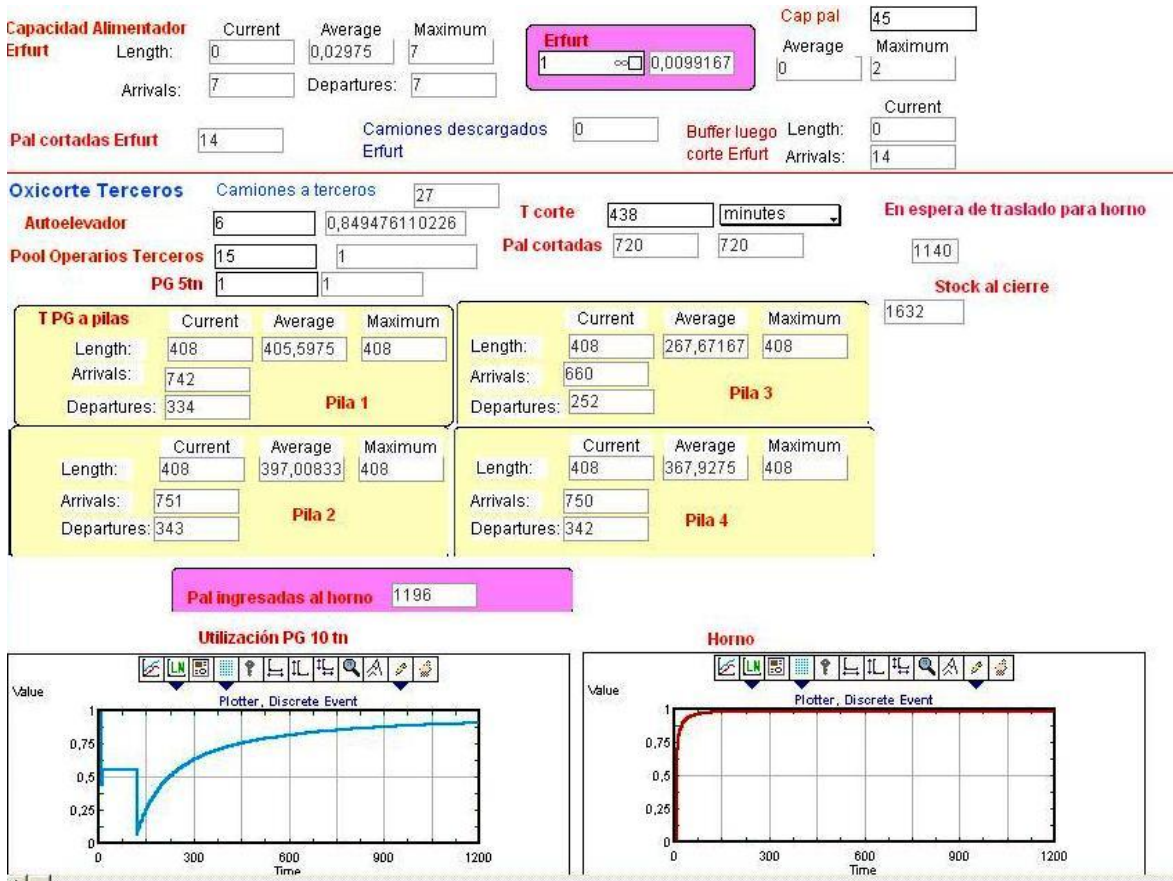
- Dentro de planta (sector bajo puente – sector Oxicorte 3ros.)
- Capacidad de descarga
- Capacidad y espacio para stock (buffer)
 - Para descarga palanquillas cortas
 - Para descarga palanquillas largas
 - Para descarga en patio de oxicorte 3º
 - Para alimentación cizalla
 - Para salida cizalla
 - Para entrada Puente
- Ventanas horarias (pesaje en balanza, turnos de trabajo, puentes grúa, etc.)
- Pool de operarios
- Cantidad máquinas (puentes grúa, autoelevadores)
- Capacidad corte (3 ros. – cizalla Erfurt – oxicorte bajo puente)
- Tiempos std/promedio de todas las operaciones

Para la presentación final de los resultados y una más fácil visualización del modelo se diseñó una pantalla resumen donde se muestra el proceso utilizando un esquema jerárquico donde cada subproceso relevante se identifica con una foto real (en lugar de un icono estándar) y cliqueando en el mismo se visualiza dicho subproceso en detalle.



Esta imagen es estática pero al correr la simulación con diversos escenarios se ven gráficamente los movimientos en planta y la modificación de los resultados.

Asimismo para el análisis de los distintos escenarios se diseñó una pantalla con los parámetros y variables relevantes, en la jerga del sistema el “notebook”, sobre los cuales cambiar los valores y ver los resultados que se obtienen al correr la simulación. Es decir poder analizar el funcionamiento de proceso completo en las distintas situaciones.



Los resultados obtenidos y su análisis permitieron determinar la capacidad real del proceso, la identificación de los cuellos de botella y la alternativa más económica.

Para cerrar este artículo se plantean un par de preguntas:

¿Ha diseñado y tiene conocimiento de la performance de sus procesos (actuales o futuros) y su respuesta ante diversos escenarios?

¿No sería interesante y económicamente conveniente simularlos?

Ing. Guillermo J. Orsi, MBA

gorsi@consultoralogistica.com

Cel: +54 (341) 156-044997



Crespo 258 – Rosario, Santa Fe, Argentina

Tel / Direct: +54 (341) 5682771

www.consultoralogistica.com

Artículo publicado en "Industria & Empresas" – Febrero 2011

Fuentes: experiencia profesional de Consultora Logística – S&T, documentación ExtendSim, artículo "La aplicación de la simulación operativa a problemas logísticos" (Juan Pablo Guido 1997).