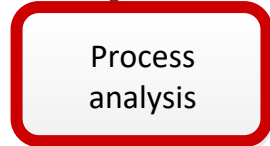
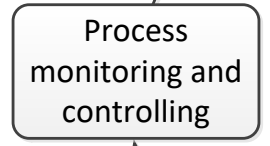
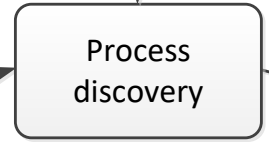
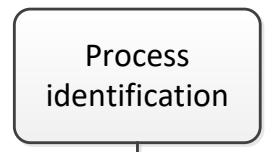


Modelado y Simulación de Procesos de Negocio con BPMN

MBA-Ing. Fabian Castillo
afcastillo@fi.unju.edu.ar



Análisis de proceso



Process architecture

As-is process model

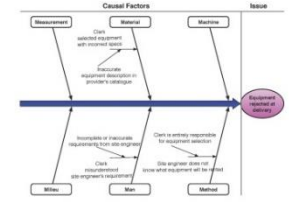
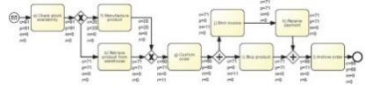
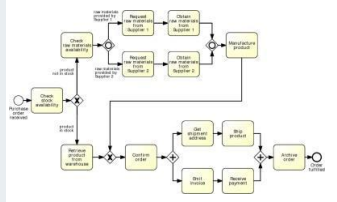
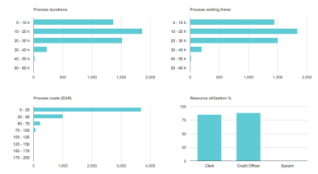
Conformance and performance insights

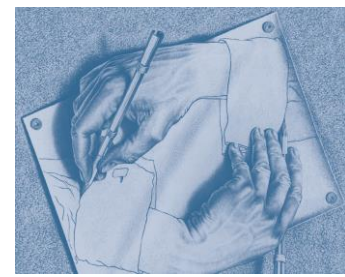
Insights on weaknesses and their impact

To-be process model

Executable process model

		case type			
		Sea	Road	Rail	Inland
business function	pre-arrival	notify ETA			
		notify authorities	Inbound Planning		
		reserve low-boat			
arrival					
trans-shipment	stacking/handling	Inbound Handling			
	payment				Outbound Handling
departure	infrastructure info				
	notify ETD				





Técnicas de Análisis de Procesos

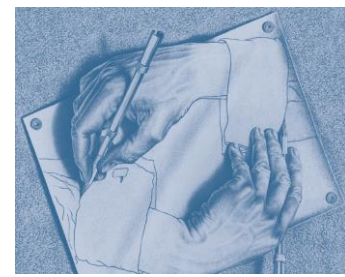
Analisis cualitativo

- Valor Agregado y Residuos
- Análisis de raíz de la causa
- Análisis de Pareto
- Registro de problemas

Análisis cuantitativo

- Análisis de flujo
- **Simulación**

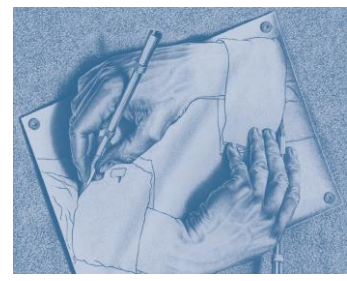




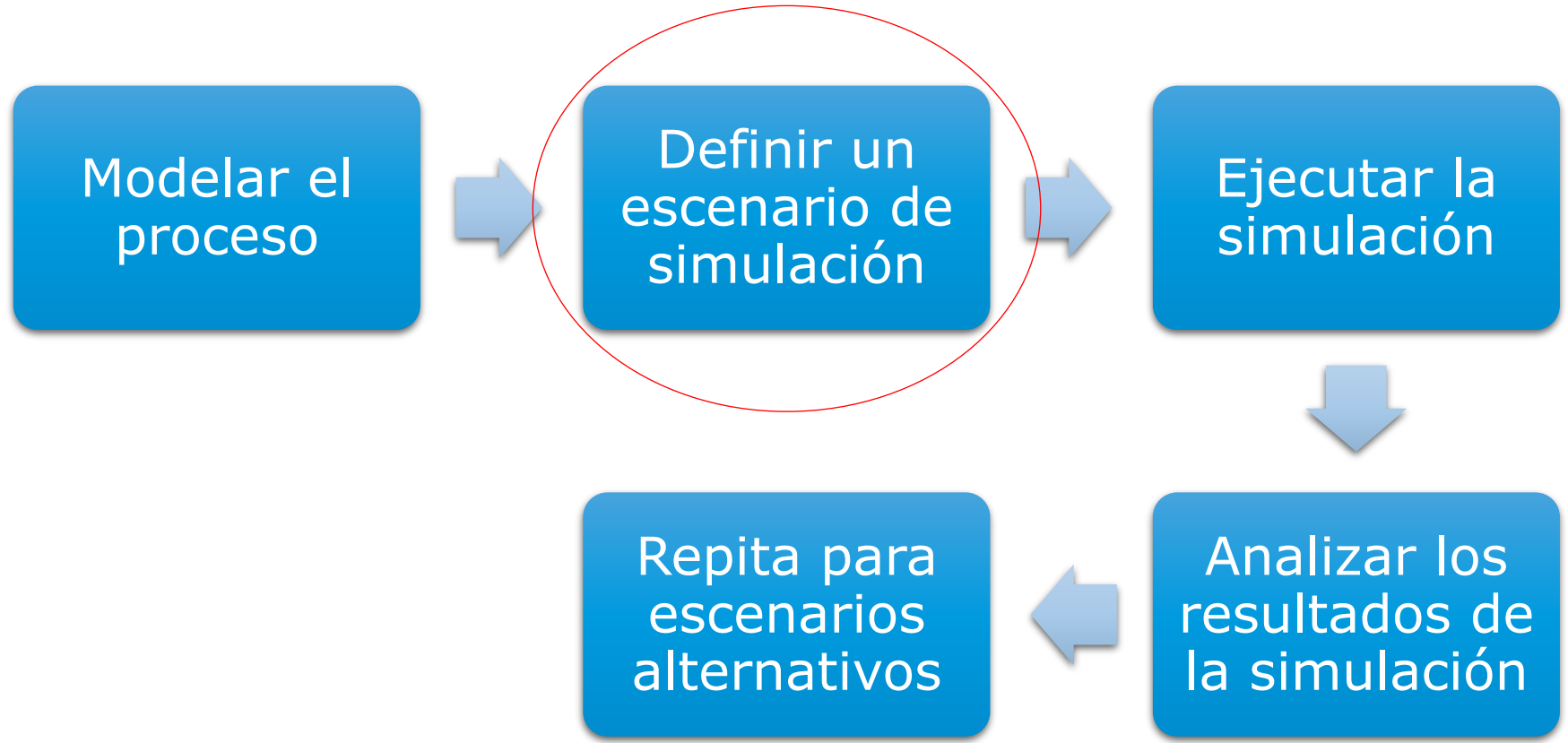
Simulación de procesos

- Método Versátil de análisis cuantitativo para
 - Análisis del modelo As Is
 - Análisis del modelo To Be
- En una palabra:
 - Ejecutar una gran cantidad de instancias de proceso
 - Recopilar datos de rendimiento (costo, tiempo, uso de recursos)
 - Calcular estadísticas a partir de los datos recopilados



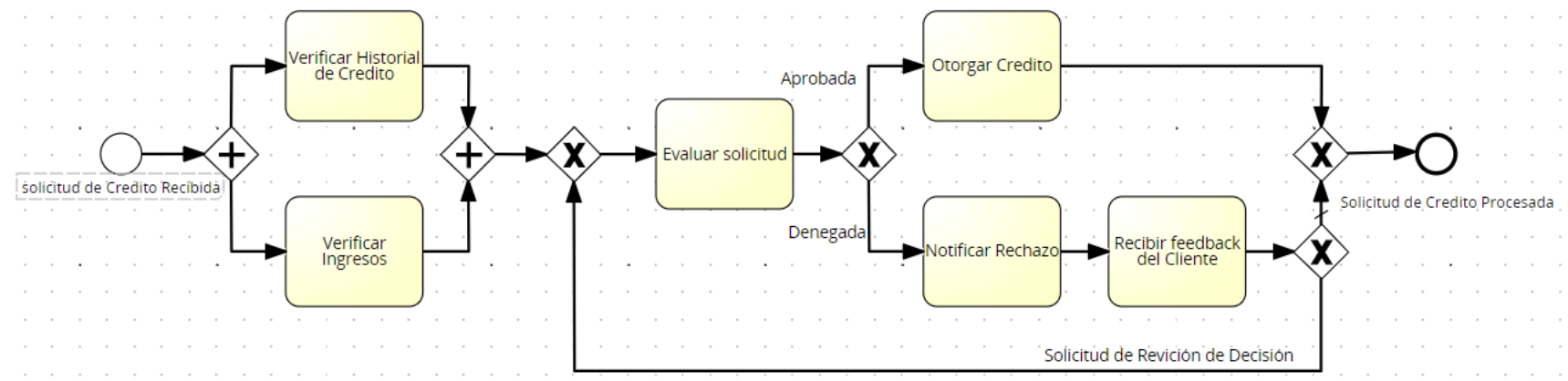


Simulación de procesos

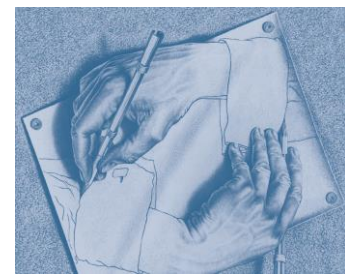




Ejemplo

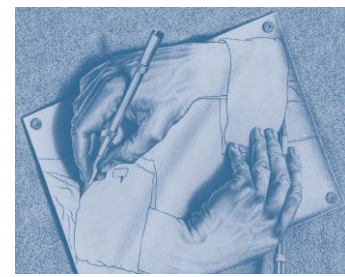


Escenario



1. Tiempos de procesamiento de las actividades.
 - Valor fijo
 - Distribución de probabilidad





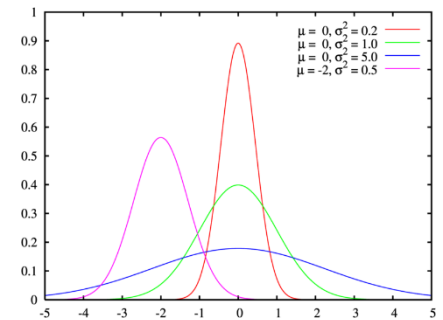
Elección de la distribución de probabilidad

Fijo

- Puede usarse para aproximar casos donde el tiempo de procesamiento de la actividad varía muy poco
- Ejemplo: una tarea realizada por una aplicación de software

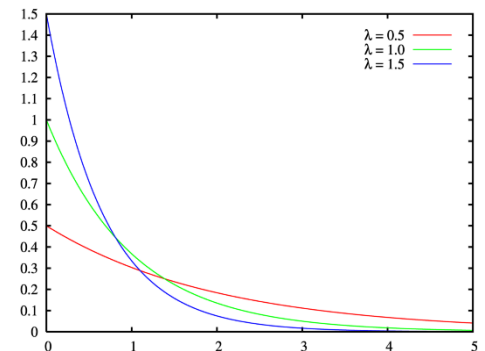
Normal

- Actividades repetitivas
- Ejemplo: "Comprobar la integridad de una solicitud "
- Requiere que especifiquemos la media y la desviación



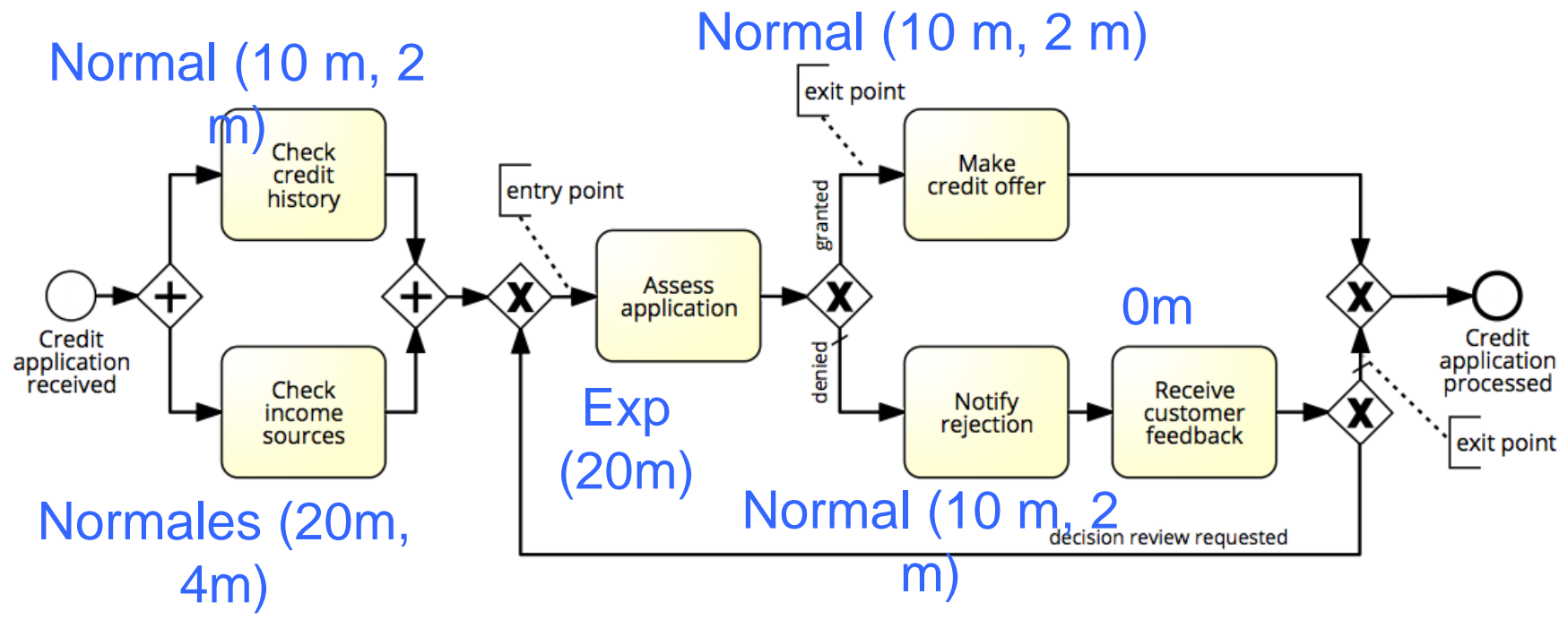
Exponencial

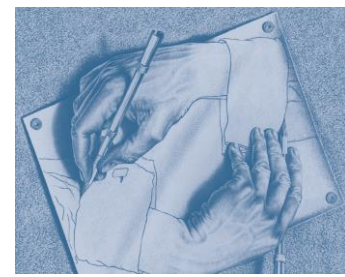
- Actividades complejas que pueden implicar análisis detallados o decisiones.
- Ejemplo: "Evaluar una solicitud "
- Requiere que especifiquemos solo la media





Ejemplo

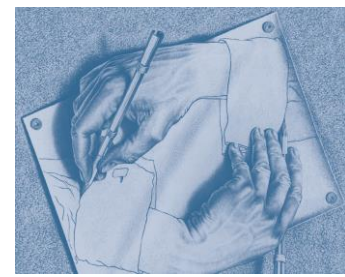




Elementos de un modelo de simulación

1. Tiempos de procesamiento de las actividades.
 - Valor fijo
 - Distribución de probabilidad
2. Probabilidades de ramificación condicionales
3. Tasa de llegada de instancias de proceso y distribución de probabilidad
 - Distribución típicamente exponencial con un tiempo medio entre llegadas dado
 - Calendario de llegada, por ejemplo, de lunes a viernes, de 9 a. m. a 5 p. m., o 24/7

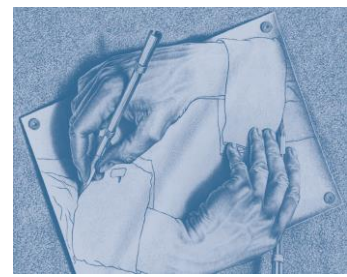




Elementos de un modelo de simulación

1. Tiempos de procesamiento de las actividades.
 - Valor fijo
 - Distribución de probabilidad
2. Probabilidades de ramificación condicionales
3. Tasa de llegada de instancias de proceso
 - típicamente exponencial con un tiempo medio entre llegadas
 - Calendario de llegada, por ejemplo, de lunes a viernes, de 9 a. m. a 5 p. m., o 24/7
4. Grupos de recursos







Grupos de recursos

- Nombre
- Tamaño del grupo de recursos
- Costo por unidad de tiempo de un recurso en el grupo
- Disponibilidad (calendario laboral)

- Ejemplos:

Administrativo 
\$2500 la hora
Lun-Vie, 9am-5pm

Oficial de crédito 
\$3500 la hora
Lun-Vie, 9am-4pm





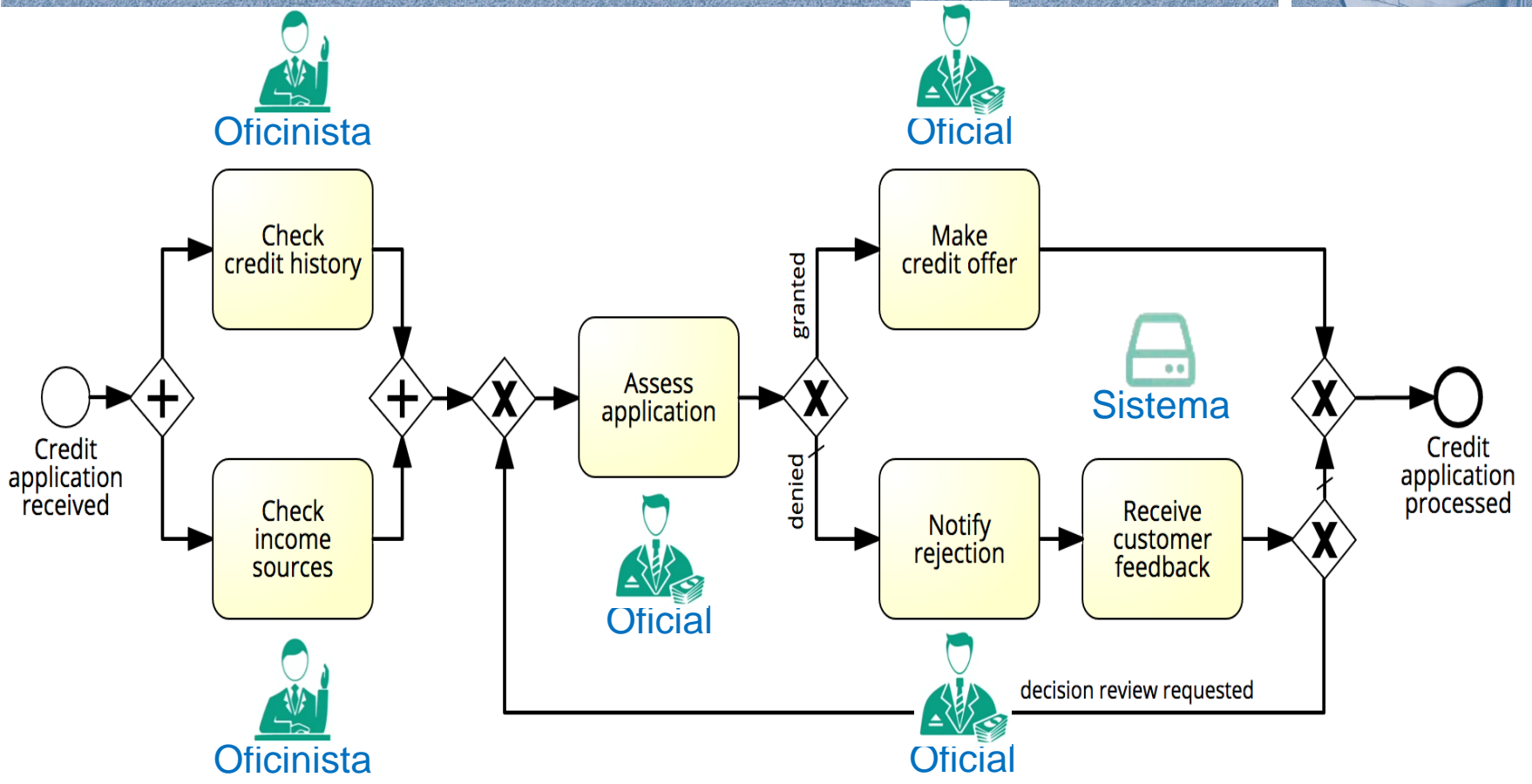
Elementos de un modelo de simulación

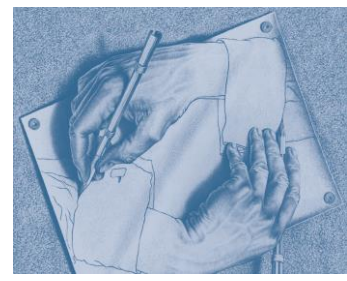
1. Tiempos de procesamiento de las actividades.
 - Valor fijo
 - Distribución de probabilidad
2. Probabilidades de ramificación condicionales
3. Tasa de llegada de instancias de proceso y distribución de probabilidad
 - Distribución típicamente exponencial con un tiempo medio entre llegadas dado
 - Calendario de llegada, por ejemplo, de lunes a viernes, de 9 a. m. a 5 p. m., o 24/7
4. Grupos de recursos
5. Asignación de tareas a grupos de recursos



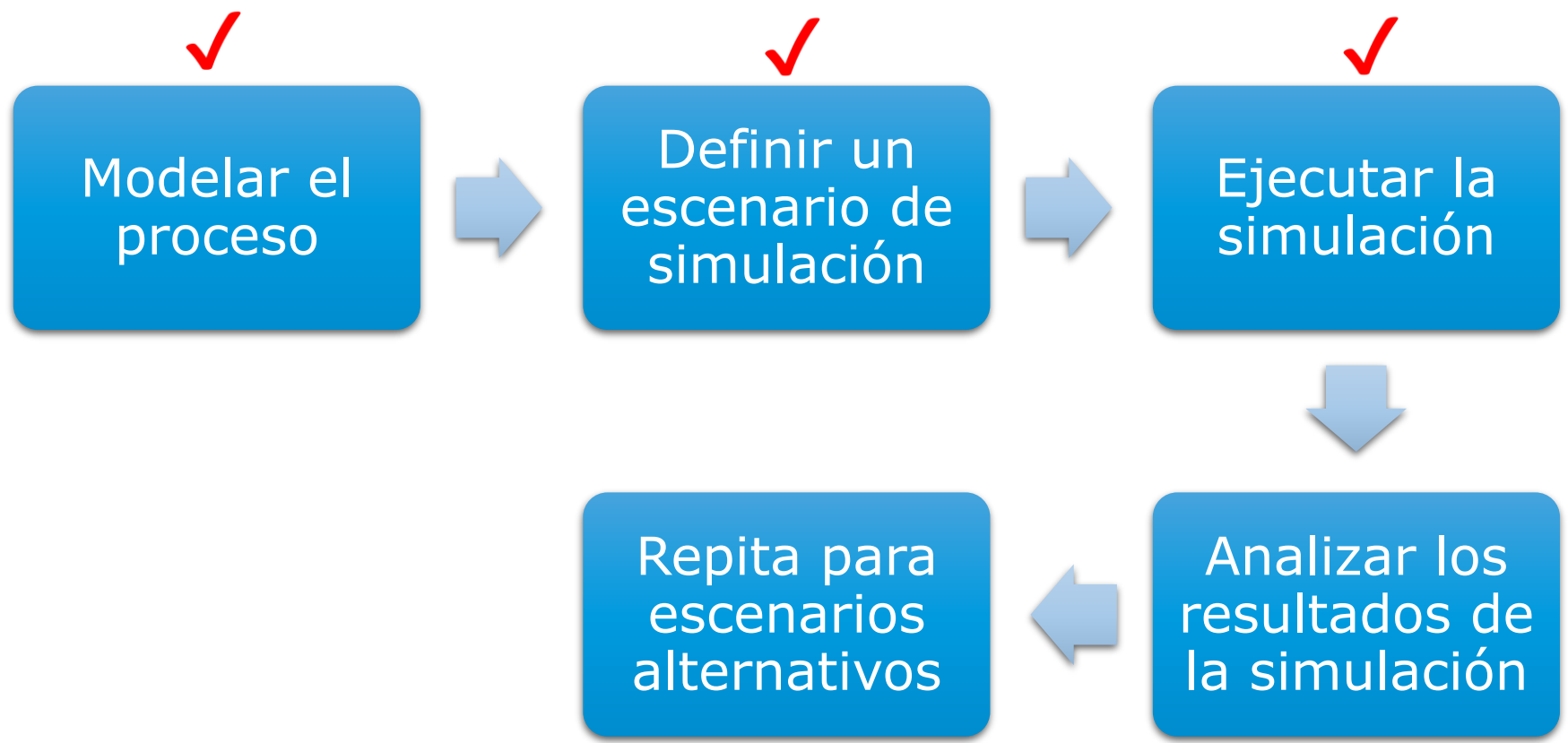


Asignación de grupo de recursos





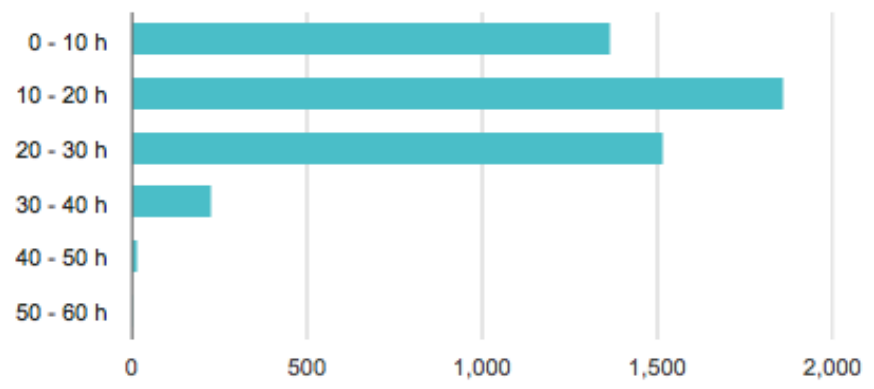
Simulación de procesos



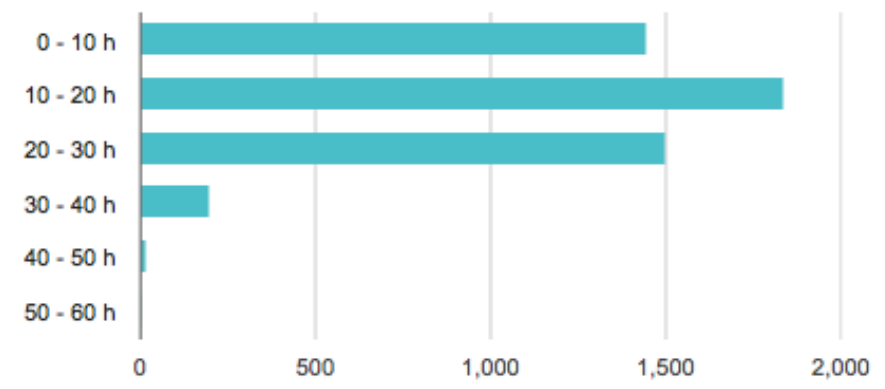


Salida : medidas de rendimiento e histogramas

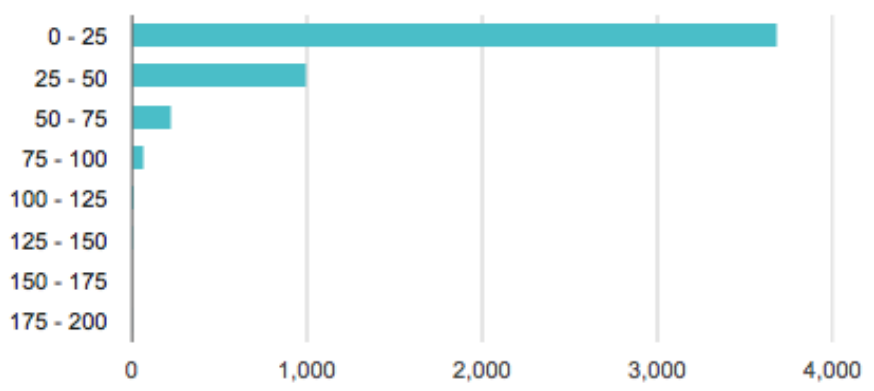
Process durations



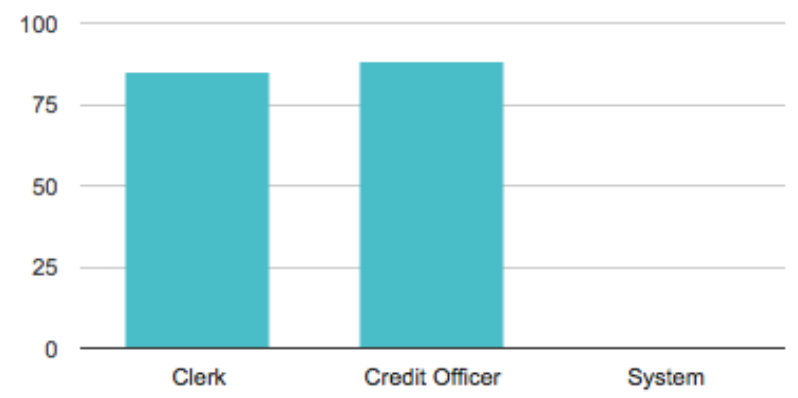
Process waiting times



Process costs (EUR)

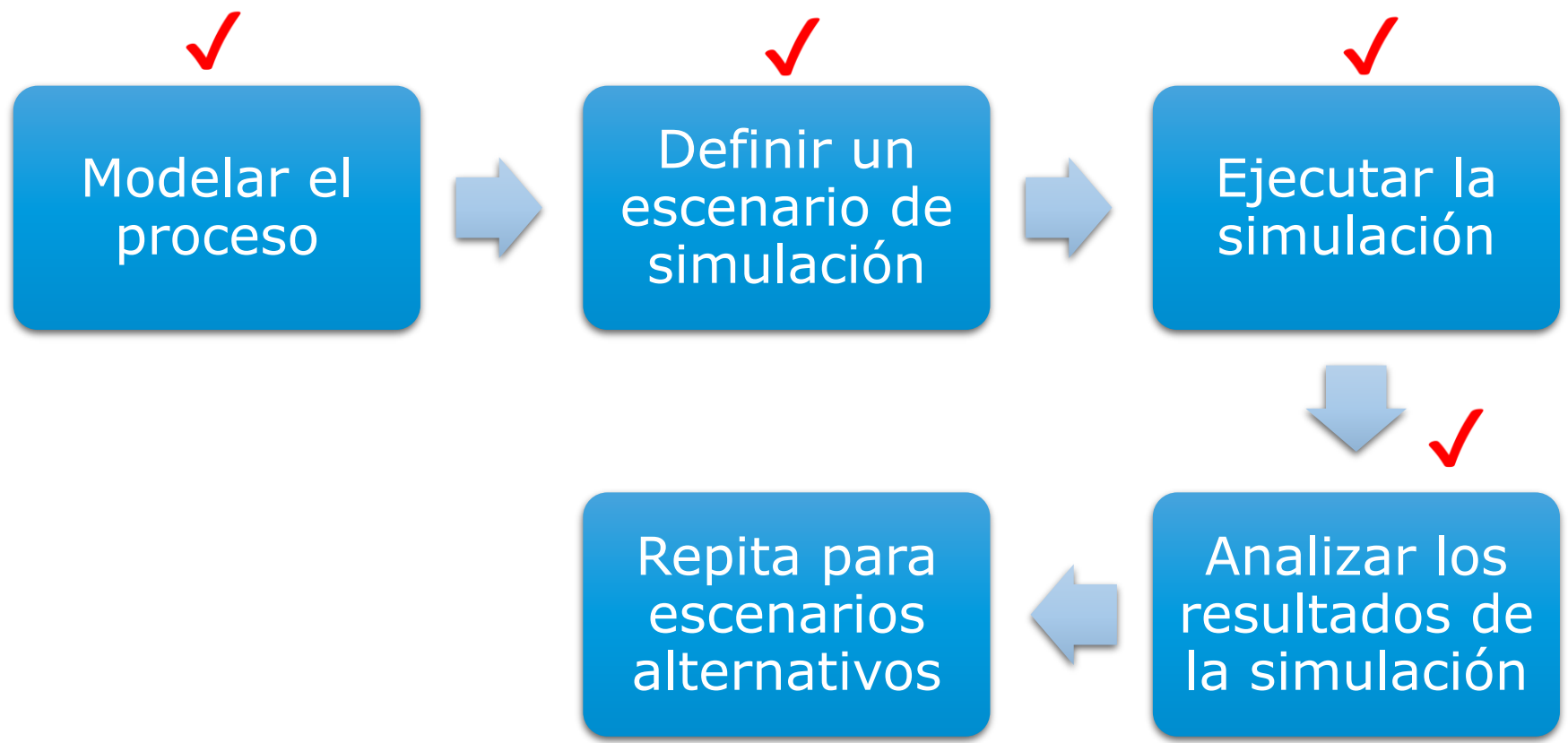


Resource utilization %

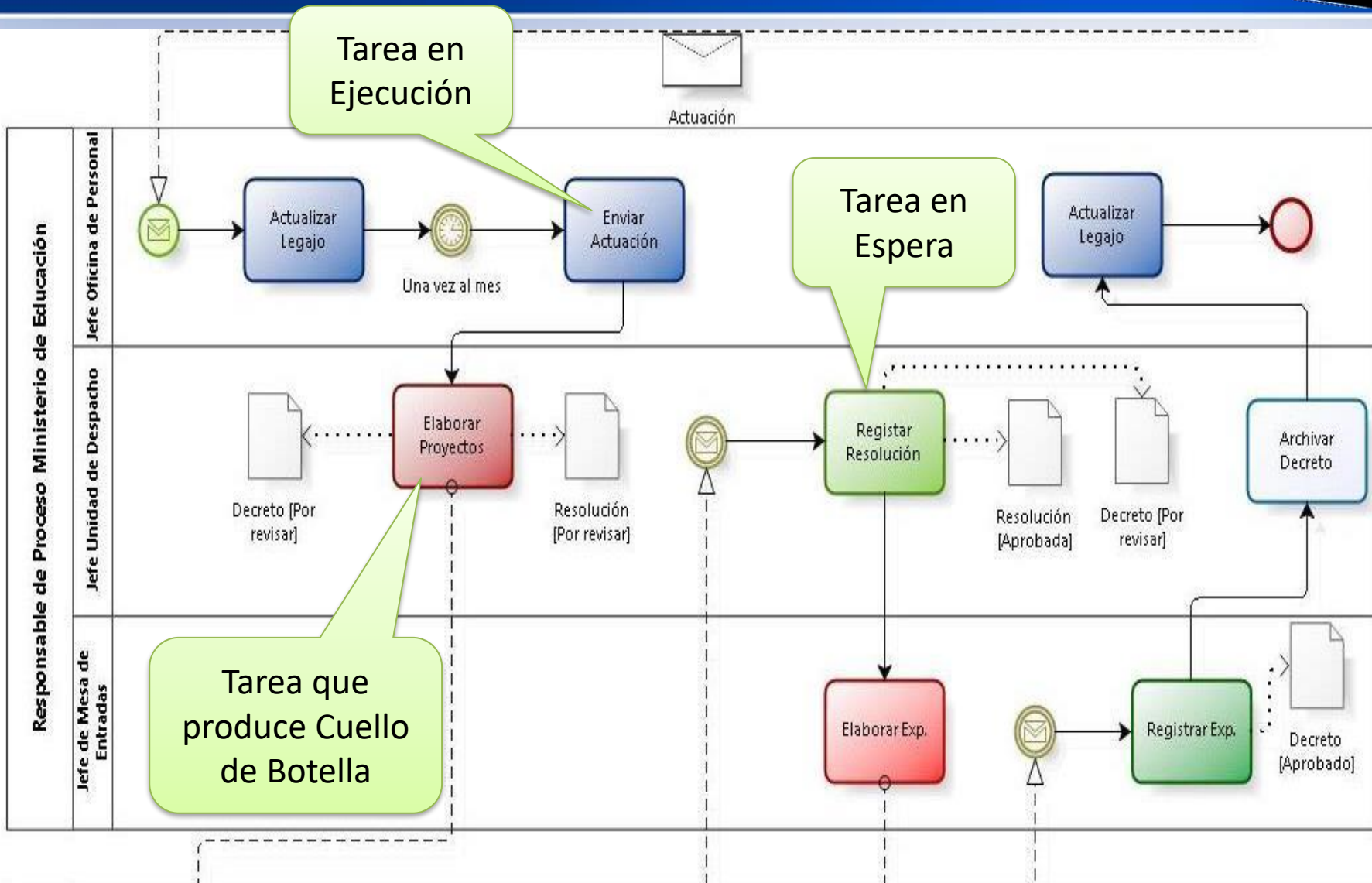
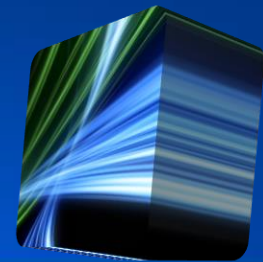




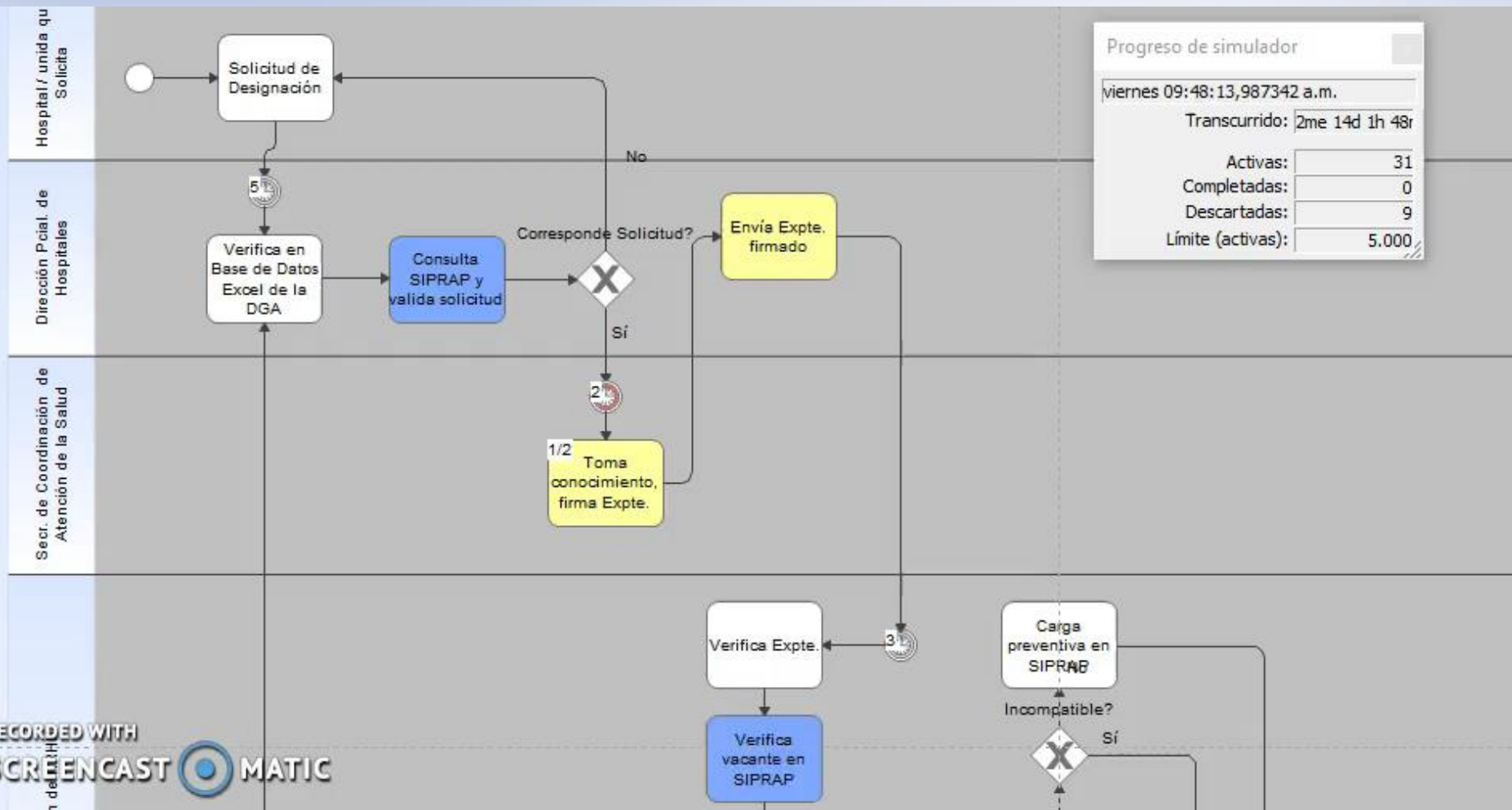
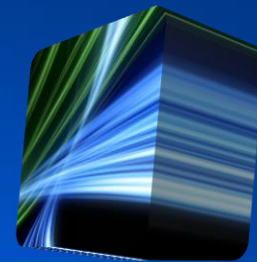
Simulación de procesos



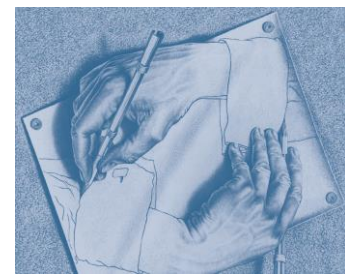
Modelo de proceso



Modelo Dinámico de Proceso

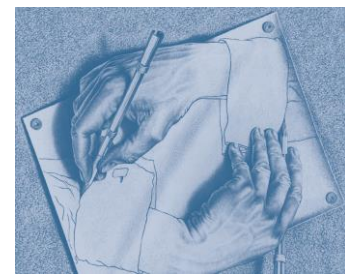


Inconvenientes de la simulación



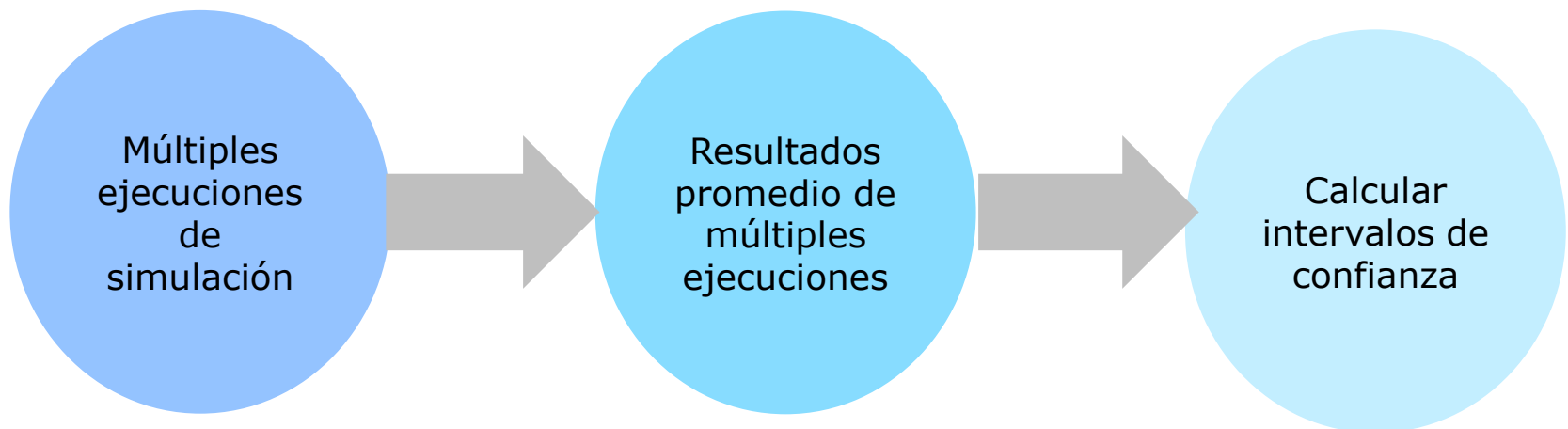
- Estocasticidad
- Calidad de los datos
- Suposiciones simplificadas

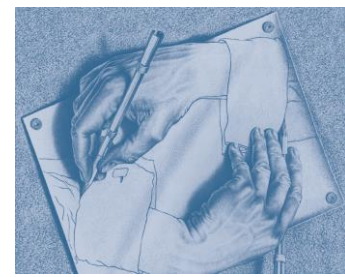




Estocasticidad

- Problema
 - Los resultados de la simulación pueden diferir de una ejecución a otra
- Soluciones
 1. Haga que el marco de tiempo de la simulación sea lo suficientemente largo para cubrir la variabilidad semanal y estacional, cuando corresponda.
 2. Use múltiples ejecuciones de simulación, un promedio de resultados de múltiples ejecuciones, calcule intervalos de confianza

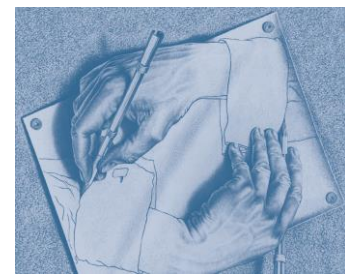




Calidad de los datos

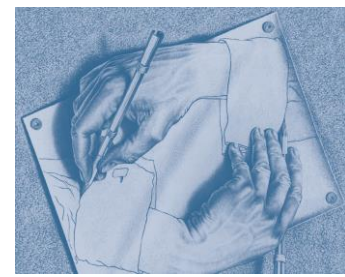
- Problema
 - Los resultados de la simulación son tan confiables como los datos de entrada
- Soluciones:
 1. Confíe lo menos posible en "estimaciones". Utilice el análisis de entrada cuando sea posible:
 - Derivar parámetros del escenario de simulación a partir de números y datos en el escenario real.
 - Utilizar herramientas estadísticas para comprobar el ajuste de las distribuciones de probabilidad
 2. Simule el escenario "tal cual" y coteje los resultados con las observaciones reales





Supuestos de simplificación de simulación

- Que el modelo de procesos se siga siempre al pie de la letra
 - Sin desviaciones
 - Sin soluciones alternativas
- Que un recurso solo trabaje en una tarea
 - Sin multitarea
- Que si un recurso está disponible y un elemento de trabajo (tarea) está habilitado, el recurso lo iniciará de inmediato
 - Sin procesamiento por lotes
- Que los recursos trabajen constantemente (sin interrupciones)
 - ¡Todos los días es lo mismo!
 - Sin efectos de cansancio
 - Sin distracciones más allá de las "estocásticas"



Preguntas?

