

Modelos y Simulación

Concepto de módulo y entidades,
Simulación paso a paso,
Módulos compuestos, Interrupciones, QTables.

Pablo Armando Montini
Juan Ignacio Iturriaga
Franco Lanzillotta

Modelo (representación fiel del sistema)

Ejemplo

Banco: A un banco ingresa una persona cada 60 ± 10 segundos. Al entrar se dirigen a una fila única para las cajas demorando 5 ± 2 segundos en llegar. Hay tres cajas atendiendo, cada una demora 4 ± 2 minutos en atender a cada persona, la que luego se retira demorando 7 ± 2 segundos en llegar a la puerta.

Modelo (representación fiel del sistema)

Ejemplo

Banco: A un banco ingresa una persona cada 60 ± 10 segundos. Al entrar se dirigen a una fila única para las cajas demorando 5 ± 2 segundos en llegar. Hay tres cajas atendiendo, cada una demora 4 ± 2 minutos en atender a cada persona, la que luego se retira demorando 7 ± 2 segundos en llegar a la puerta.

- Encontrar entidades
 - Permanentes: Cajas → **Storage**(3)
 - Transitorias: Personas

Modelo (representación fiel del sistema)

Ejemplo

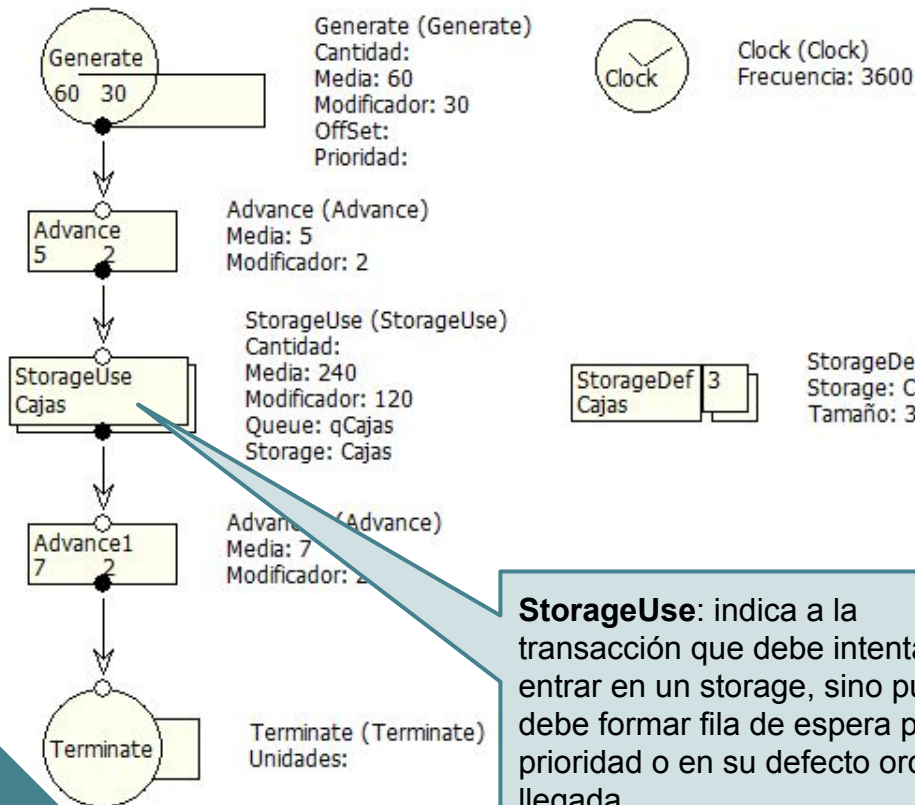
Banco: A un banco ingresa una persona cada 60 ± 10 segundos. Al entrar se dirigen a una fila única para las cajas demorando 5 ± 2 segundos en llegar. Hay tres cajas atendiendo, cada una demora 4 ± 2 minutos en atender a cada persona, la que luego se retira demorando 7 ± 2 segundos en llegar a la puerta.

- Encontrar entidades
 - Permanentes: Cajas → **Storage**(3)
 - Transitorias: Personas
- Realizar el DFT (es decir, que se describe el comportamiento de las entidades transitorias)
 - Módulo pertenece a una clase
 - **Clase** → Comportamiento **genérico**
 - **Modulo** → Comportamiento **específico**

Modelo (representación fiel del sistema)

Ejemplo

Banco: A un banco ingresa una persona cada 60 ± 10 segundos. Al entrar se dirigen a una fila única para las cajas demorando 5 ± 2 segundos en llegar. Hay tres cajas atendiendo, cada una demora 4 ± 2 minutos en atender a cada persona, la que luego se retira demorando 7 ± 2 segundos en llegar a la puerta.

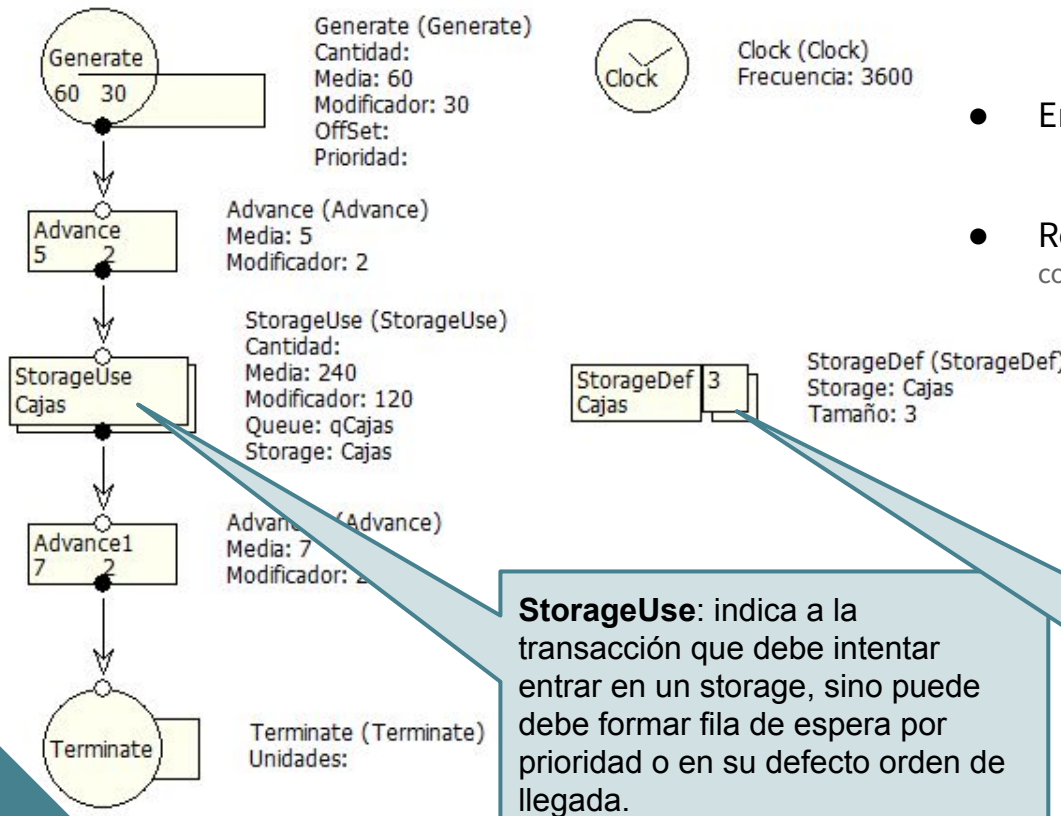


- Encontrar entidades
 - Permanentes: Cajas → **Storage(3)**
 - Transitorias: Personas
- Realizar el DFT (es decir, que se describe el comportamiento de las entidades transitorias)
 - Módulo pertenece a una clase
 - **Clase** → Comportamiento **genérico**
 - **Módulo** → Comportamiento **específico**

Concepto de Módulo

Ejemplo

Banco: A un banco ingresa una persona cada 60 ± 10 segundos. Al entrar se dirigen a una fila única para las cajas demorando 5 ± 2 segundos en llegar. Hay tres cajas atendiendo, cada una demora 4 ± 2 minutos en atender a cada persona, la que luego se retira demorando 7 ± 2 segundos en llegar a la puerta.



- Encontrar entidades
 - Permanentes: Cajas → **Storage(3)**
 - Transitorias: Personas
- Realizar el DFT (es decir, que se describe el comportamiento de las entidades transitorias)
 - Módulo pertenece a una clase
 - **Clase** → Comportamiento **genérico**
 - **Módulos** → Comportamiento **específico**
 - **Ejecutables** → por transacciones.
 - **Declarativos** → Especifican entidades.

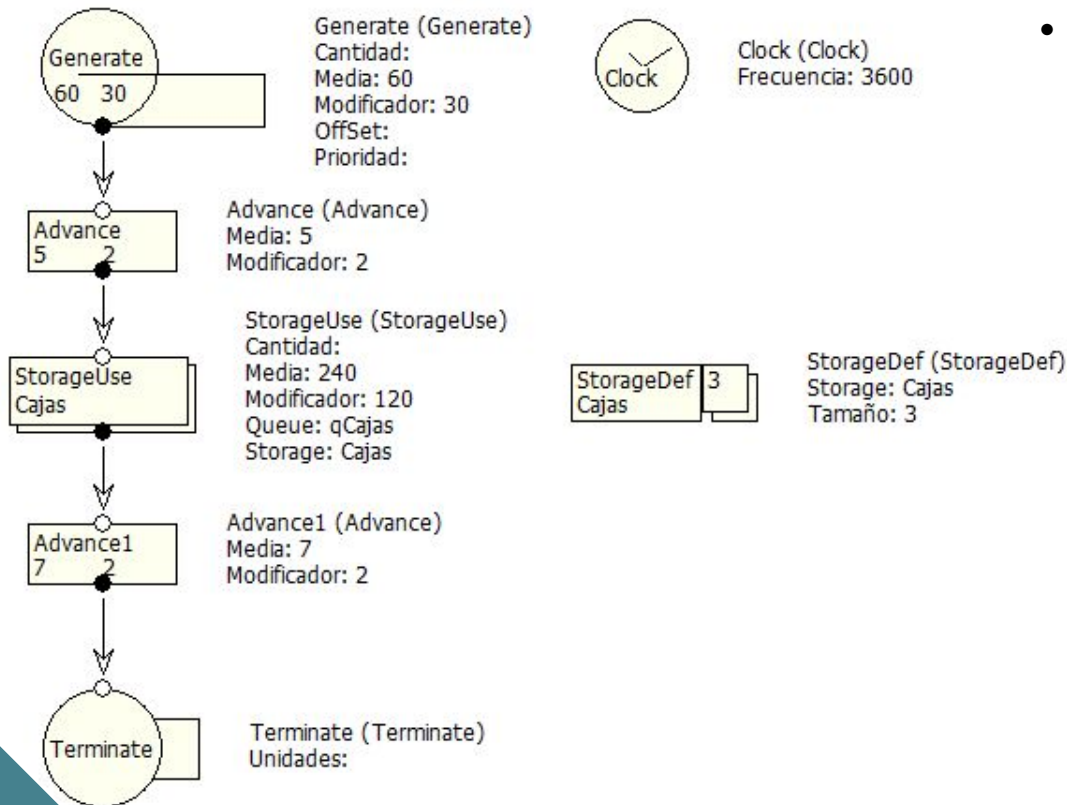
StorageUse: indica a la transacción que debe intentar entrar en un storage, sino puede debe formar fila de espera por prioridad o en su defecto orden de llegada.

StorageDef: Es un módulo declarativo (no define comportamiento de transacciones), se utiliza para definir una entidad de tipo storage.

Simulación (ensayar alternativas sobre el modelo)

Ejemplo

Banco: A un banco ingresa una persona cada 60 ± 10 segundos. Al entrar se dirigen a una fila única para las cajas demorando 5 ± 2 segundos en llegar. Hay tres cajas atendiendo, cada una demora 4 ± 2 minutos en atender a cada persona, la que luego se retira demorando 7 ± 2 segundos en llegar a la puerta.

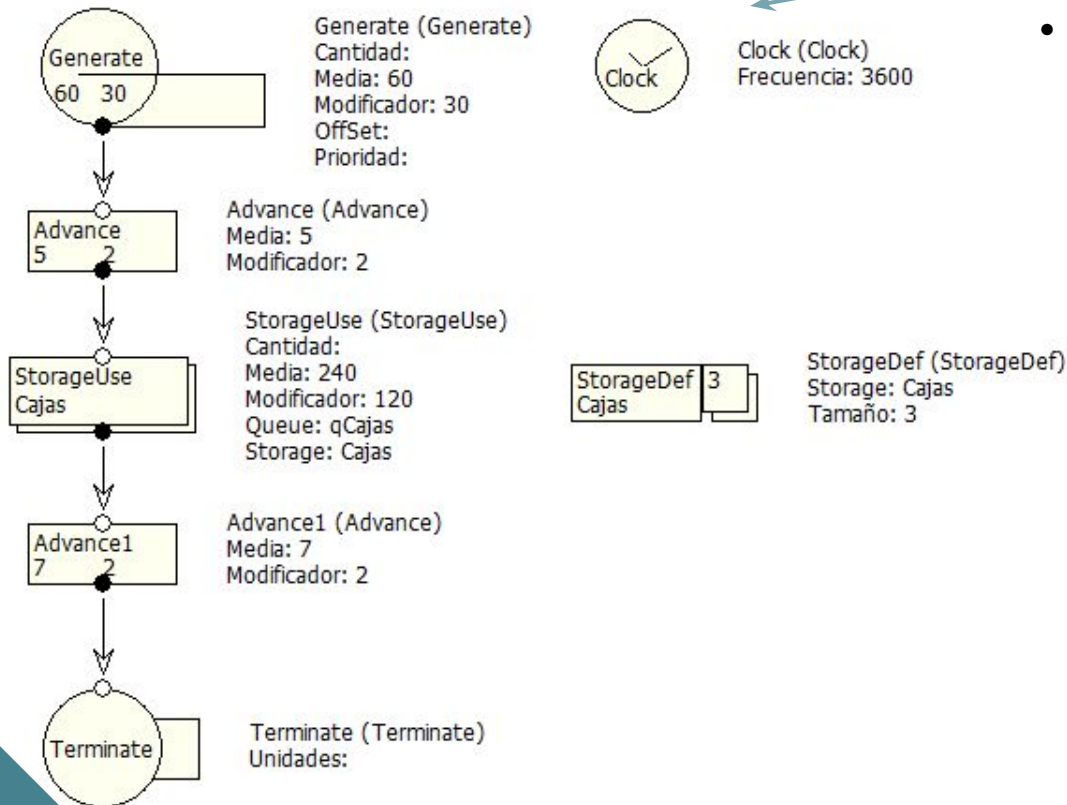


- Realizar el modelo, **simular 5 horas** e indicar el tamaño máximo de la fila de espera.
 - ¿Es suficiente la cantidad de cajas?
 - ¿Qué indicador observa para sacar la conclusión?
 - ¿Cuál sería la cantidad de cajas óptima?

Simulación (ensayar alternativas sobre el modelo)

Ejemplo

Banco: A un banco ingresa una persona cada 60 ± 10 segundos. Al entrar se dirigen a una fila única para las cajas demorando 5 ± 2 segundos en llegar. Hay tres cajas atendiendo, cada una demora 4 ± 2 minutos en atender a cada persona, la que luego se retira demorando 7 ± 2 segundos en llegar a la puerta.

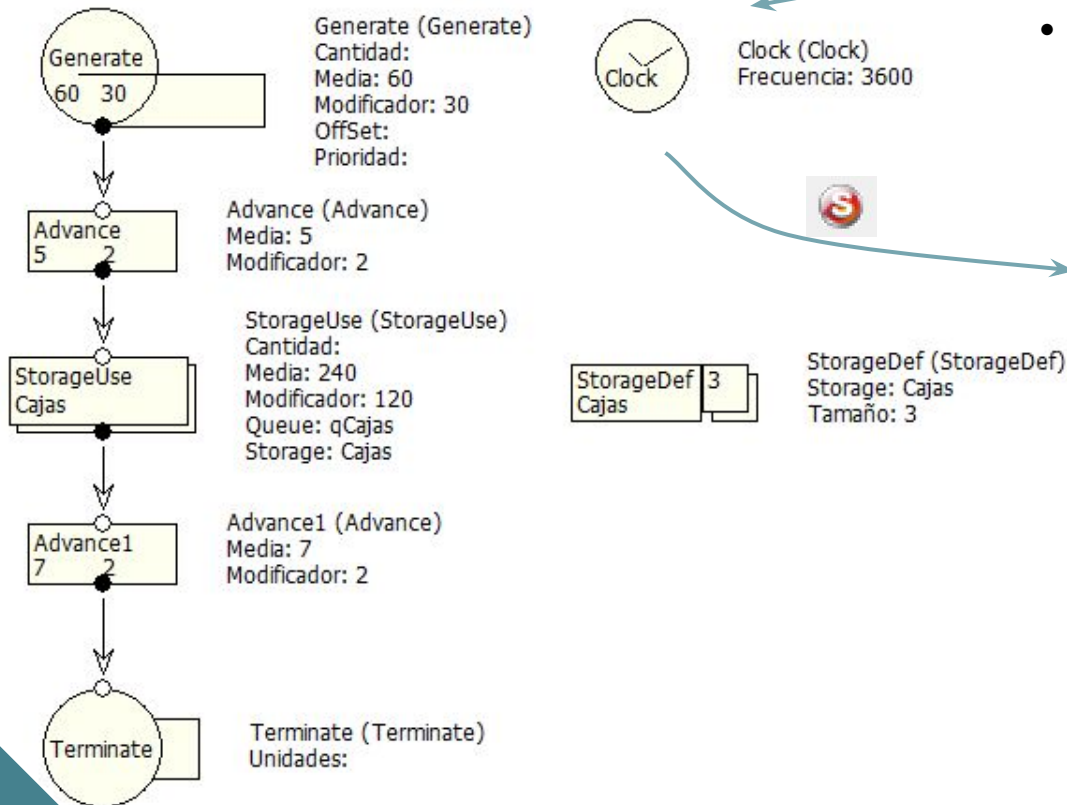


- Realizar el modelo, **simular 5 horas** e indicar el tamaño máximo de la fila de espera.
 - ¿Es suficiente la cantidad de cajas?
 - ¿Qué indicador observa para sacar la conclusión?
 - ¿Cuál sería la cantidad de cajas óptima?

Simulación (ensayar alternativas sobre el modelo)

Ejemplo

Banco: A un banco ingresa una persona cada 60 ± 10 segundos. Al entrar se dirigen a una fila única para las cajas demorando 5 ± 2 segundos en llegar. Hay tres cajas atendiendo, cada una demora 4 ± 2 minutos en atender a cada persona, la que luego se retira demorando 7 ± 2 segundos en llegar a la puerta.



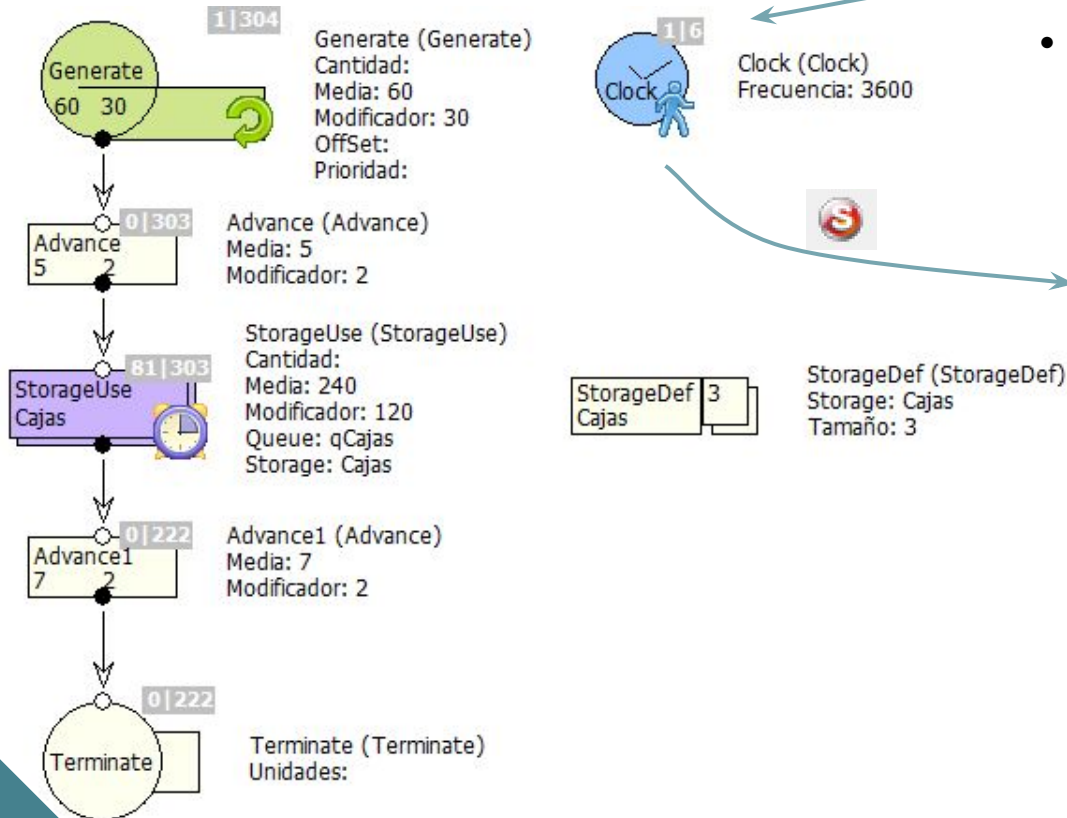
- Realizar el modelo, **simular 5 horas** e indicar el tamaño máximo de la fila de espera.
 - ¿Es suficiente la cantidad de cajas?
 - ¿Qué indicador observa para sacar la conclusión?
 - ¿Cuál sería la cantidad de cajas óptima?

Start:

Simulación (ensayar alternativas sobre el modelo)

Ejemplo

Banco: A un banco ingresa una persona cada 60 ± 10 segundos. Al entrar se dirigen a una fila única para las cajas demorando 5 ± 2 segundos en llegar. Hay tres cajas atendiendo, cada una demora 4 ± 2 minutos en atender a cada persona, la que luego se retira demorando 7 ± 2 segundos en llegar a la puerta.



- Realizar el modelo, **simular 5 horas** e indicar el tamaño máximo de la fila de espera.
 - ¿Es suficiente la cantidad de cajas?
 - ¿Qué indicador observa para sacar la conclusión?
 - ¿Cuál sería la cantidad de cajas óptima?

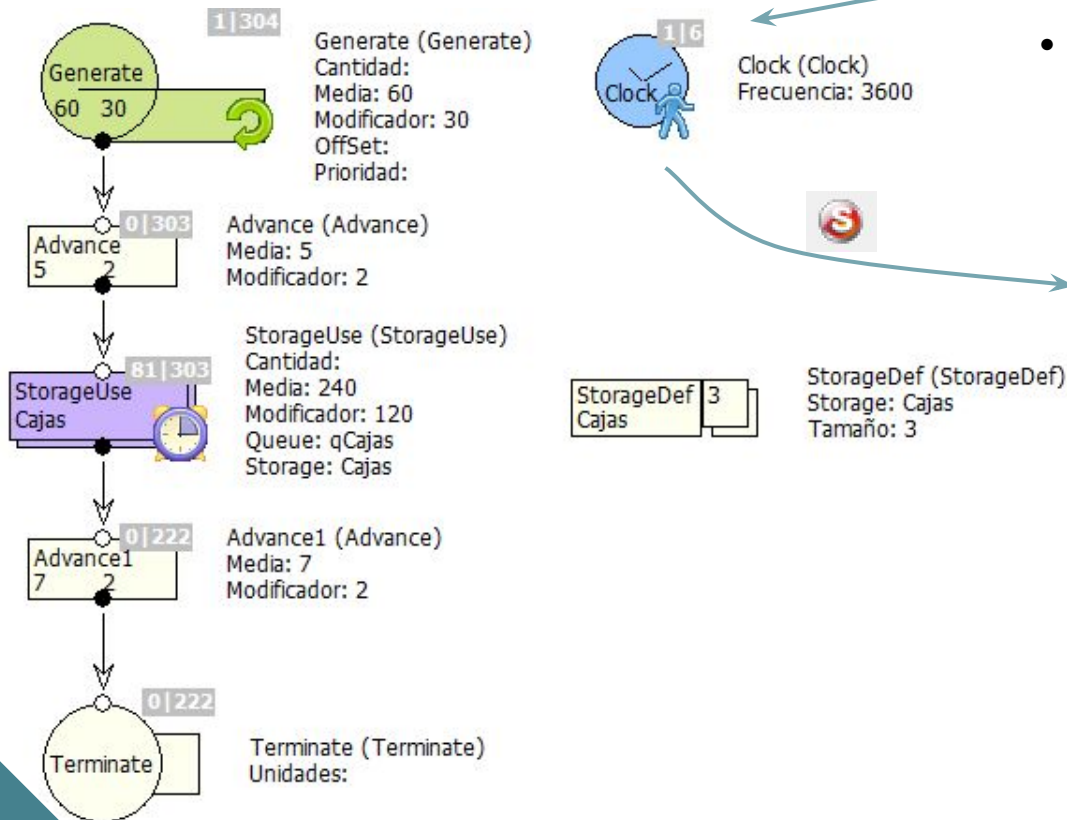
Start:

Clock:

Simulación (ensayar alternativas sobre el modelo)

Ejemplo

Banco: A un banco ingresa una persona cada 60 ± 10 segundos. Al entrar se dirigen a una fila única para las cajas demorando 5 ± 2 segundos en llegar. Hay tres cajas atendiendo, cada una demora 4 ± 2 minutos en atender a cada persona, la que luego se retira demorando 7 ± 2 segundos en llegar a la puerta.



- Realizar el modelo, **simular 5 horas** e indicar el tamaño máximo de la fila de espera.
 - ¿Es suficiente la cantidad de cajas?
 - ¿Qué indicador observa para sacar la conclusión?
 - ¿Cuál sería la cantidad de cajas óptima?

Start:

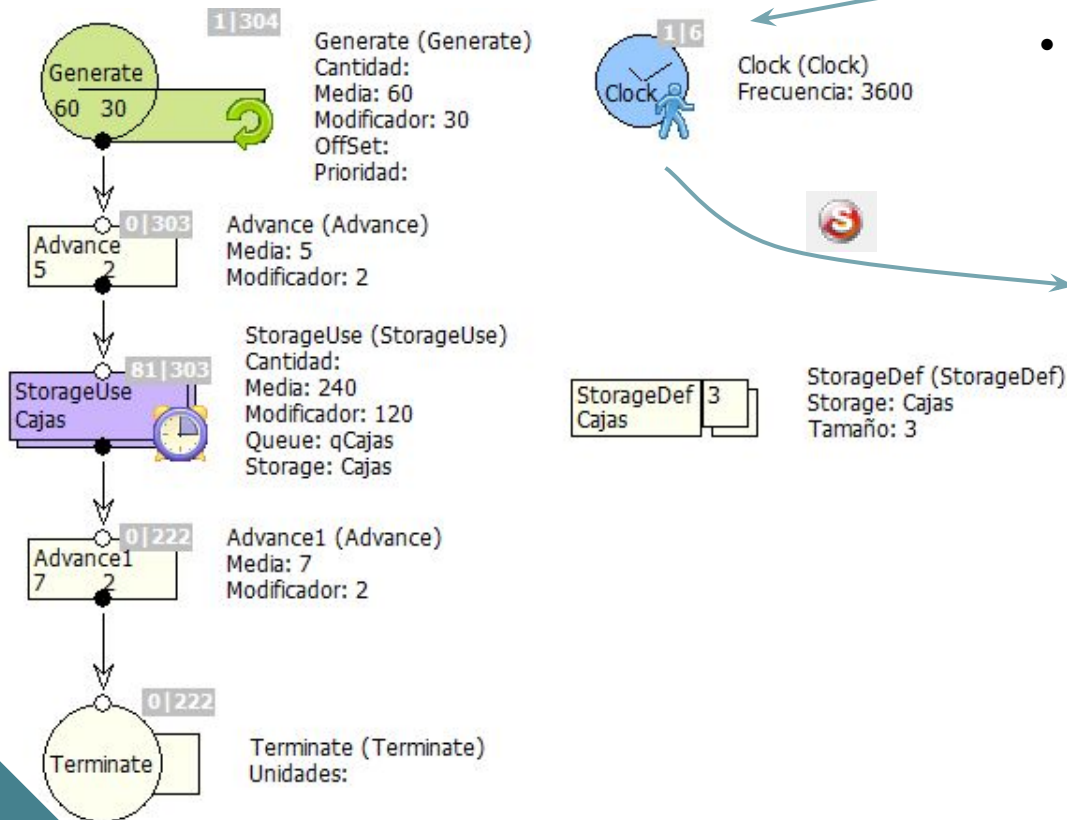
Clock:

| QUEUE QCAJAS | | |
|-----------------------------|---|--------|
| | <input checked="" type="checkbox"/> COUNT: | 79 |
| | <input checked="" type="checkbox"/> MAX: | 79 |
| | <input checked="" type="checkbox"/> AVE COUNT: | 35.083 |
| | <input type="checkbox"/> ENTRIES: | 301 |
| | <input checked="" type="checkbox"/> ENTRIES (-0): | 4 |
| AVE TIME: 00:34:57.986 | | |
| AVE TIME (-0): 00:35:26.242 | | |
| RETRY: 0 | | |
| Nº Transac. | Entry Time (Queue Time) | |
| 227 | 03:41:10 (01:18:50) | |
| 228 | 03:42:09 (01:17:51) | |
| ... | ... | |

Simulación (ensayar alternativas sobre el modelo)

Ejemplo

Banco: A un banco ingresa una persona cada 60 ± 10 segundos. Al entrar se dirigen a una fila única para las cajas demorando 5 ± 2 segundos en llegar. Hay tres cajas atendiendo, cada una demora 4 ± 2 minutos en atender a cada persona, la que luego se retira demorando 7 ± 2 segundos en llegar a la puerta.



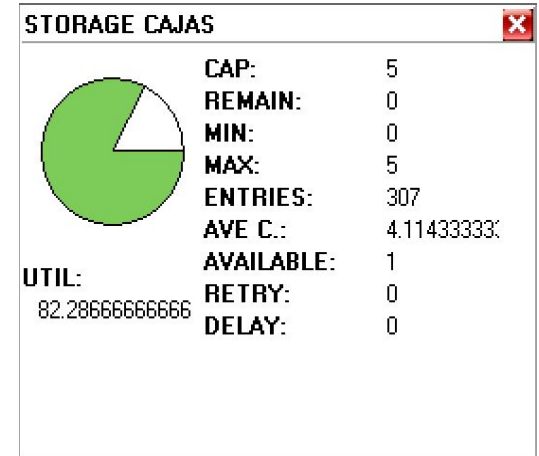
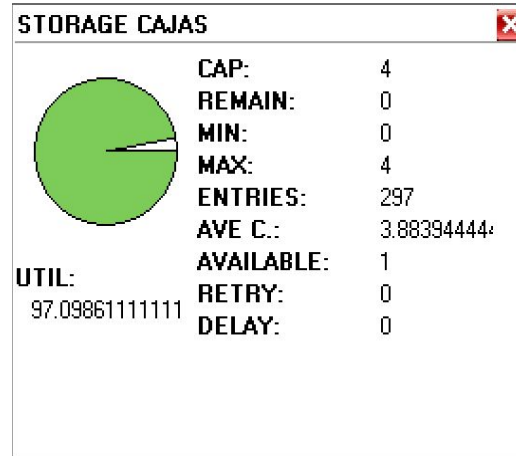
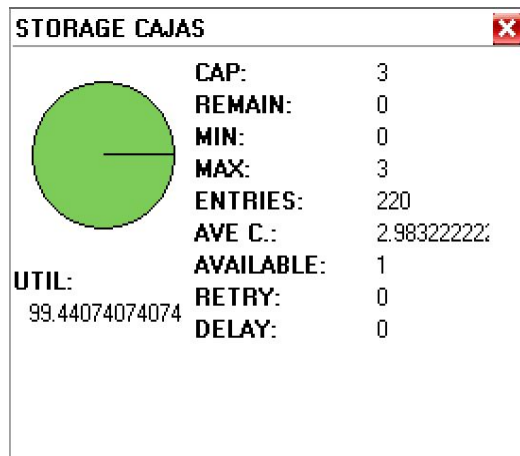
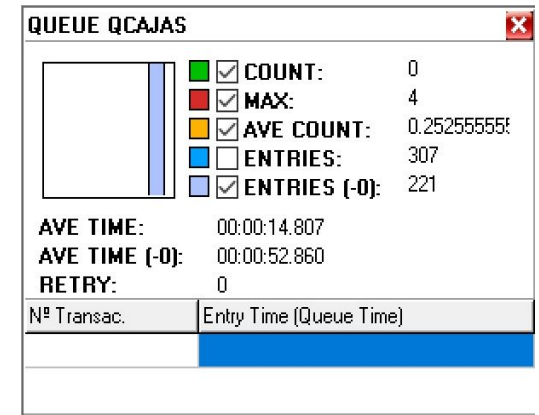
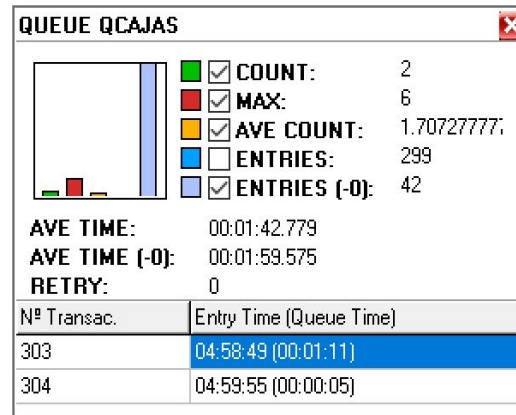
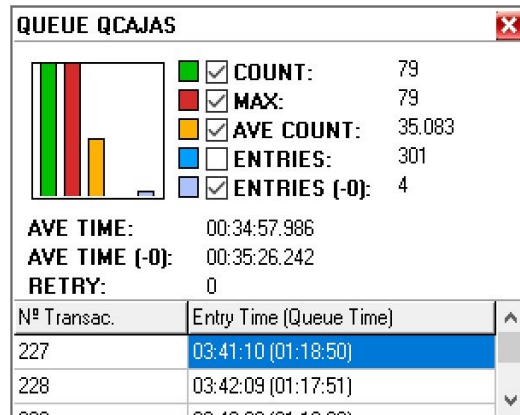
- Realizar el modelo, **simular 5 horas** e indicar el tamaño máximo de la fila de espera.
 - ¿Es suficiente la cantidad de cajas?
 - ¿Qué indicador observa para sacar la conclusión?
 - ¿Cuál sería la cantidad de cajas óptima?

Start:

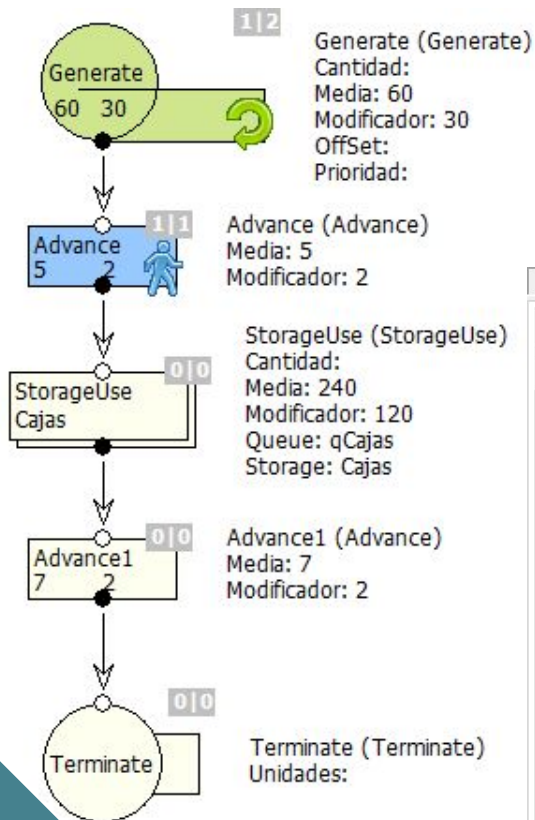
Clock:

| QUEUE QCAJAS | | | | |
|----------------|-------------------------|--|---|--------|
| | | | <input checked="" type="checkbox"/> COUNT: | 79 |
| | | | <input checked="" type="checkbox"/> MAX: | 79 |
| | | | <input checked="" type="checkbox"/> AVE COUNT: | 35.083 |
| | | | <input type="checkbox"/> ENTRIES: | 301 |
| | | | <input checked="" type="checkbox"/> ENTRIES (-0): | 4 |
| AVE TIME: | | | 00:34:57.986 | |
| AVE TIME (-0): | | | 00:35:26.242 | |
| RETRY: | | | 0 | |
| Nº Transac. | Entry Time (Queue Time) | | | |
| 227 | 03:41:10 (01:18:50) | | | |
| 228 | 03:42:09 (01:17:51) | | | |
| ... | ... | | | |

Simulación (ensayar alternativas sobre el modelo)



Simulación Paso a Paso (cuando se necesita ver algún detalle)



Iniciar una simulación
paso a paso

Simulador

Start: 5 Delay: 0 ms Clock: 00:00:54

Codigo GPSS Reporte Storages CEC FEC Transacciones Monitor

Q. QCAJAS (NO encontrado)

| | | |
|-------------------------------------|---------------|---------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | COUNT: | 80 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | MAX: | 80 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | AVE COUNT: | 39.0075 |
| <input type="checkbox"/> | ENTRIES: | 300 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | ENTRIES (-0): | 3 |

AVE TIME: 00:39:00.449
AVE TIME (-0): 00:39:24.090
RETRY: 0

| Nº Transac. | Entry Time (Queue Time) |
|-------------|-------------------------|
| 225 | 03:42:23 (01:17:37) |
| 226 | 03:42:20 (01:16:23) |

STORAGE CAJAS

UTIL: 0%

| | |
|------------|---|
| CAP: | 3 |
| REMAIN: | 3 |
| MIN: | 0 |
| MAX: | 0 |
| ENTRIES: | 0 |
| AVE C.: | 0 |
| AVAILABLE: | 1 |
| RETRY: | 0 |
| DELAY: | 0 |

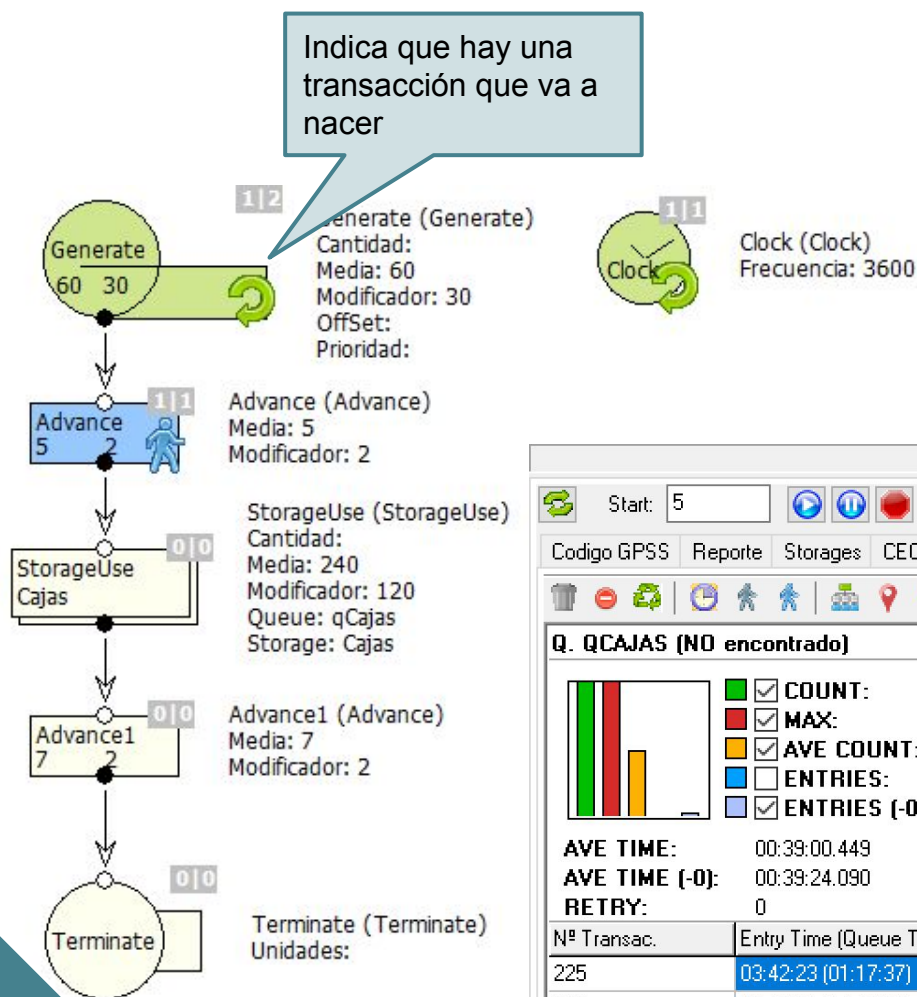
Agregar Entidad

Storage

Agregar

Simulando... Memoria utilizada: 81,98 Mb

Simulación Paso a Paso (cuando se necesita ver algún detalle)



Simulador

Start: 5 Delay: 0 ms Clock: 00:00:54

Codigo GPSS Reporte Storages CEC FEC Transacciones Monitor

Q. QCAJAS (NO encontrado)

STORAGE CAJAS

UTIL: 0%

Agregar Entidad

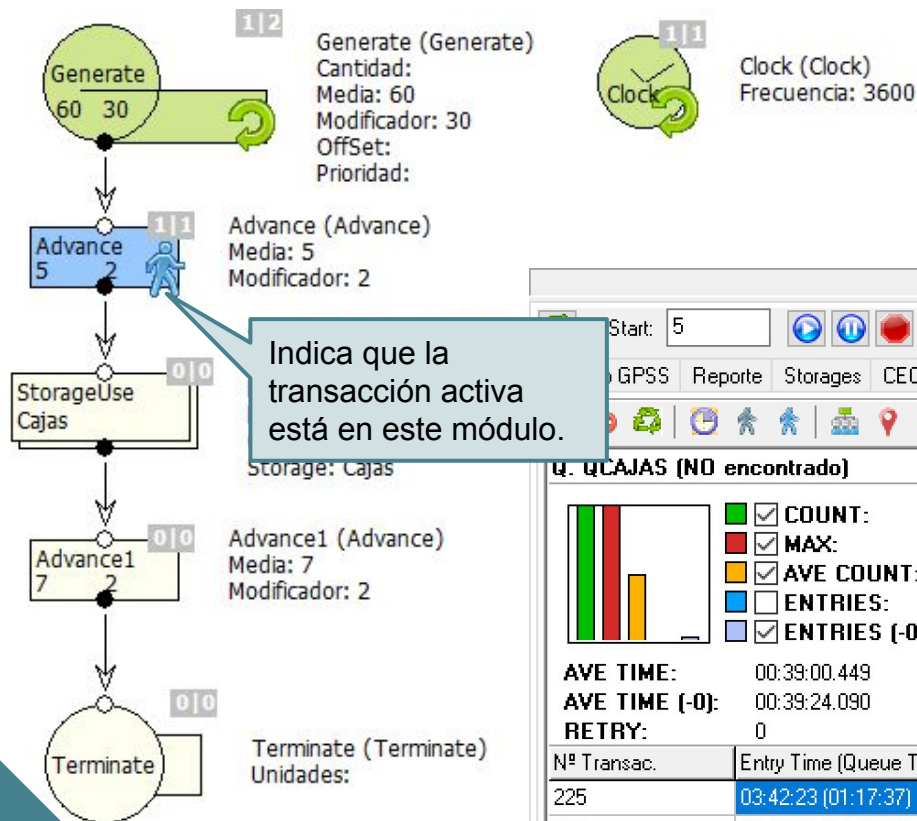
Storage

Agregar

| Nº Transac. | Entry Time (Queue Time) |
|-------------|-------------------------|
| 225 | 03:42:23 (01:17:37) |
| 226 | 03:42:23 (01:17:37) |

Simulando... Memoria utilizada: 81,98 Mb

Simulación Paso a Paso (cuando se necesita ver algún detalle)



Simulador

Start: 5 Delay: 0 ms Clock: 00:00:54

GPSS Reporte Storages CEC FEC Transacciones Monitor

Q. QCAJAS (NO encontrado)

STORAGE CAJAS

UTIL: 0%

Agregar Entidad

Storage

Agregar

| Nº Transac. | Entry Time (Queue Time) |
|-------------|-------------------------|
| 225 | 03:42:23 (01:17:37) |
| 226 | 03:42:23 (01:17:37) |

Simulando... Memoria utilizada: 81,98 Mb

Q. QCAJAS (NO encontrado)

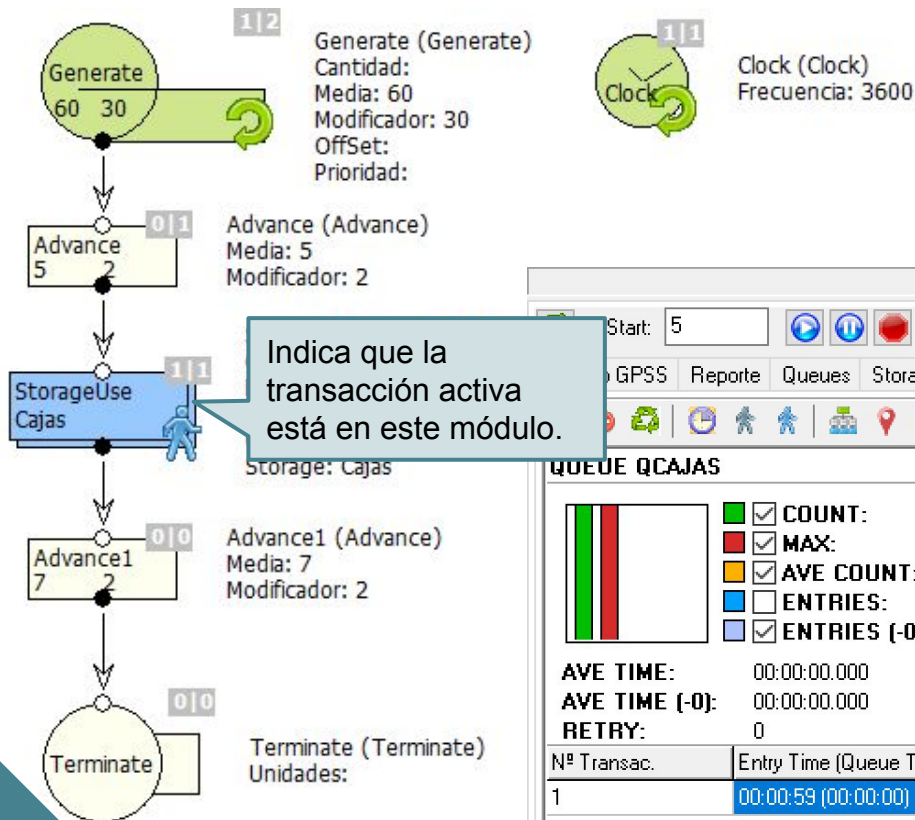
- ☒ COUNT: 80
- ☒ MAX: 80
- ☒ AVE COUNT: 39.0075
- ☐ ENTRIES: 300
- ☒ ENTRIES (-0): 3

AVE TIME: 00:39:00.449
AVE TIME (-0): 00:39:24.090
RETRY: 0

STORAGE CAJAS

CAP: 3
REMAIN: 3
MIN: 0
MAX: 0
ENTRIES: 0
AVE C.: 0
AVAILABLE: 1
RETRY: 0
DELAY: 0

Simulación Paso a Paso (cuando se necesita ver algún detalle)



Clock (Clock)
Frecuencia: 3600

El tiempo pasa en forma discreta.

Indica que la transacción activa está en este módulo.

Simulador

Start: 5 Delay: 0 ms Clock: 00:00:59

GPSS Reporte Queues Storages CEC FEC Transacciones Monitor

QUEUE QCAJAS

| | | |
|-----------------------------|---|--|
| | <input checked="" type="checkbox"/> COUNT: 1 | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> MAX: 1 | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> AVE COUNT: 0 | |
| | <input type="checkbox"/> ENTRIES: 1 | |
| | <input checked="" type="checkbox"/> ENTRIES (-0): 0 | |
| AVE TIME: 00:00:00.000 | | |
| AVE TIME (-0): 00:00:00.000 | | |
| RETRY: 0 | | |
| Nº Transac. | Entry Time (Queue Time) | |
| 1 | 00:00:59 (00:00:00) | |

STORAGE CAJAS

| | |
|----------|--------------|
| | CAP: 3 |
| | REMAIN: 3 |
| | MIN: 0 |
| | MAX: 0 |
| | ENTRIES: 0 |
| | AVE C.: 0 |
| | AVAILABLE: 1 |
| | RETRY: 0 |
| | DELAY: 0 |
| UTIL: 0% | |

Agregar Entidad

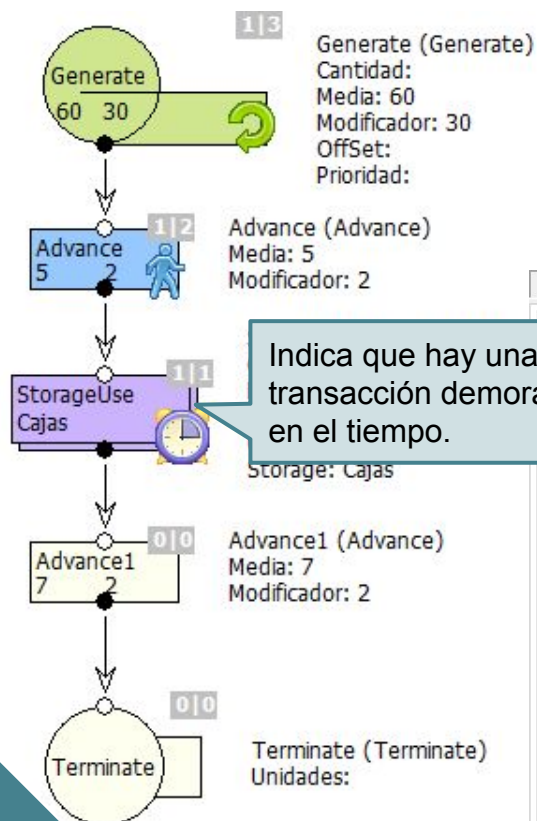
Storage

Agregar

Simulando...

Memoria utilizada: 87,68 Mb

Simulación Paso a Paso (cuando se necesita ver algún detalle)



Retroceder y avanzar en la simulación.

Indica que hay una transacción demorada en el tiempo.

Simulador

Start: 5 Delay: 0 ms Clock: 00:02:06

GPSS Reporte Queues Storages CEC FEC Transacciones Monitor

QUEUE QCAJAS

| | |
|-----------------------------|---|
| | <input checked="" type="checkbox"/> COUNT: 0 |
| | <input checked="" type="checkbox"/> MAX: 1 |
| | <input checked="" type="checkbox"/> AVE COUNT: 0 |
| | <input type="checkbox"/> ENTRIES: 1 |
| | <input checked="" type="checkbox"/> ENTRIES (-0): 1 |
| AVE TIME: 00:00:00.000 | |
| AVE TIME (-0): 00:00:00.000 | |
| RETRY: 0 | |
| Nº Transac. | Entry Time (Queue Time) |
| | |

STORAGE CAJAS

| | |
|----------------------|--------------------|
| | CAP: 3 |
| | REMAIN: 2 |
| | MIN: 0 |
| | MAX: 1 |
| | ENTRIES: 1 |
| | AVE C.: 0.53174603 |
| | AVAILABLE: 1 |
| | RETRY: 0 |
| | DELAY: 0 |
| UTIL: 17.72486772486 | |

Agregar Entidad

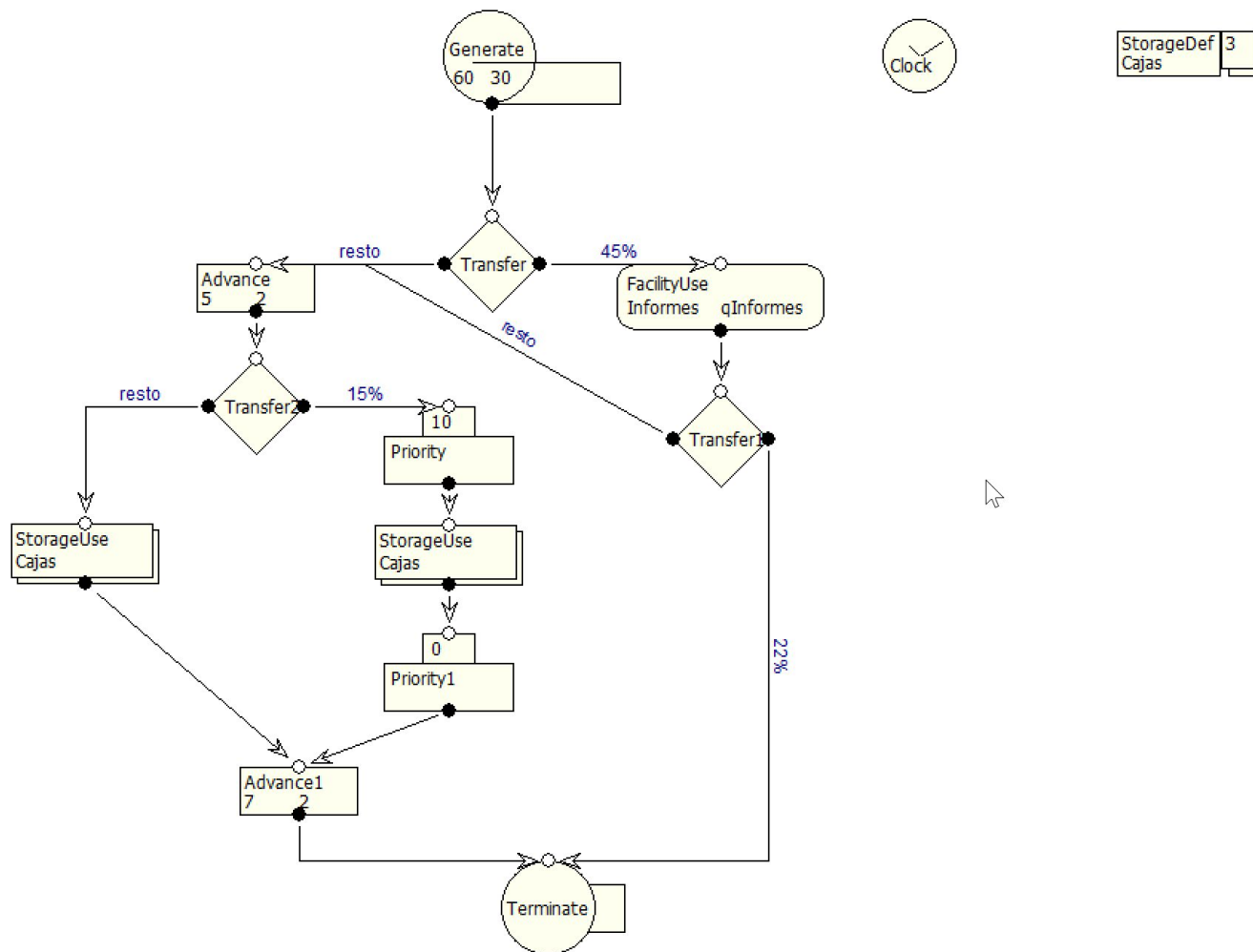
Storage

Agregar

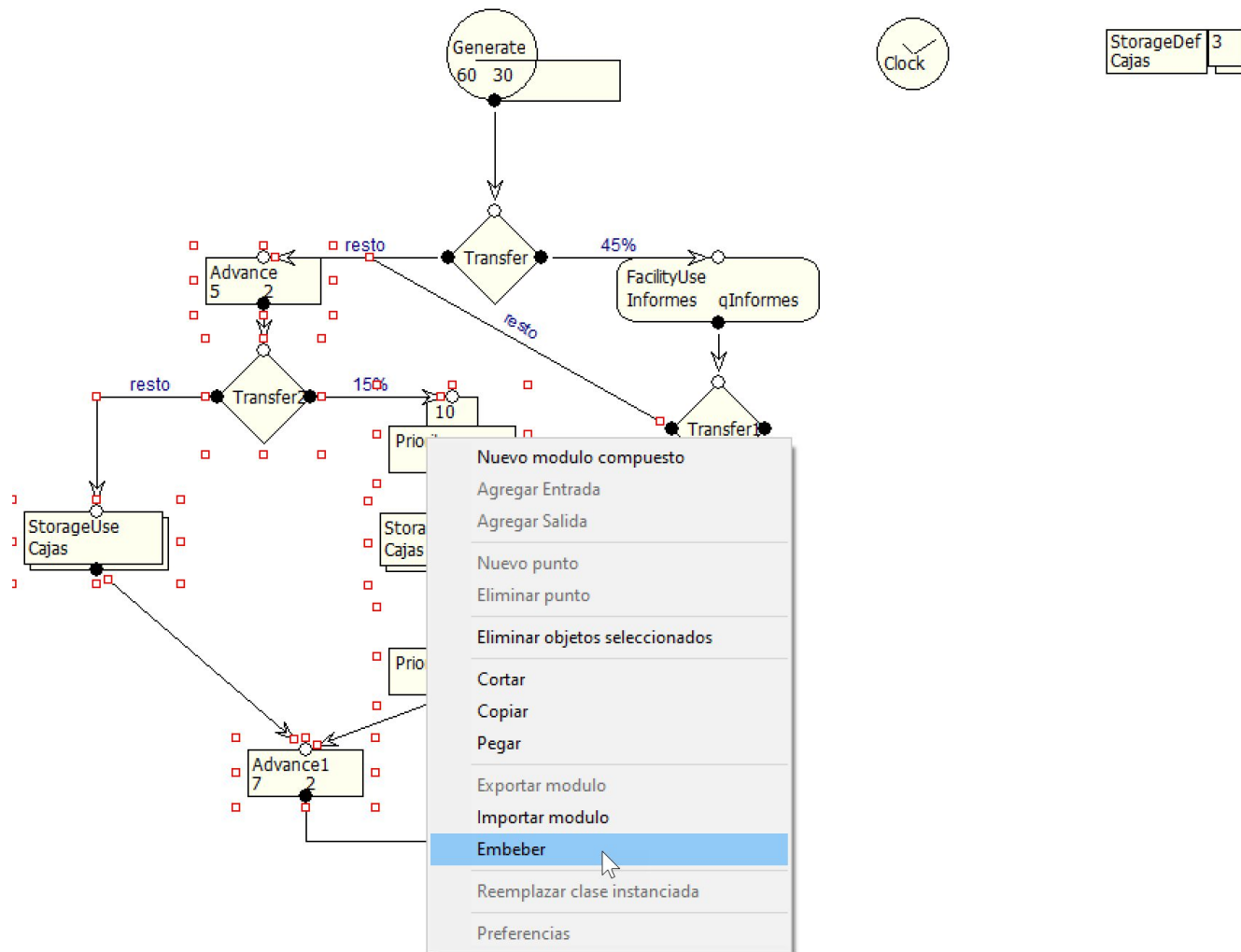
Simulando...

Memoria utilizada: 89,11 Mb

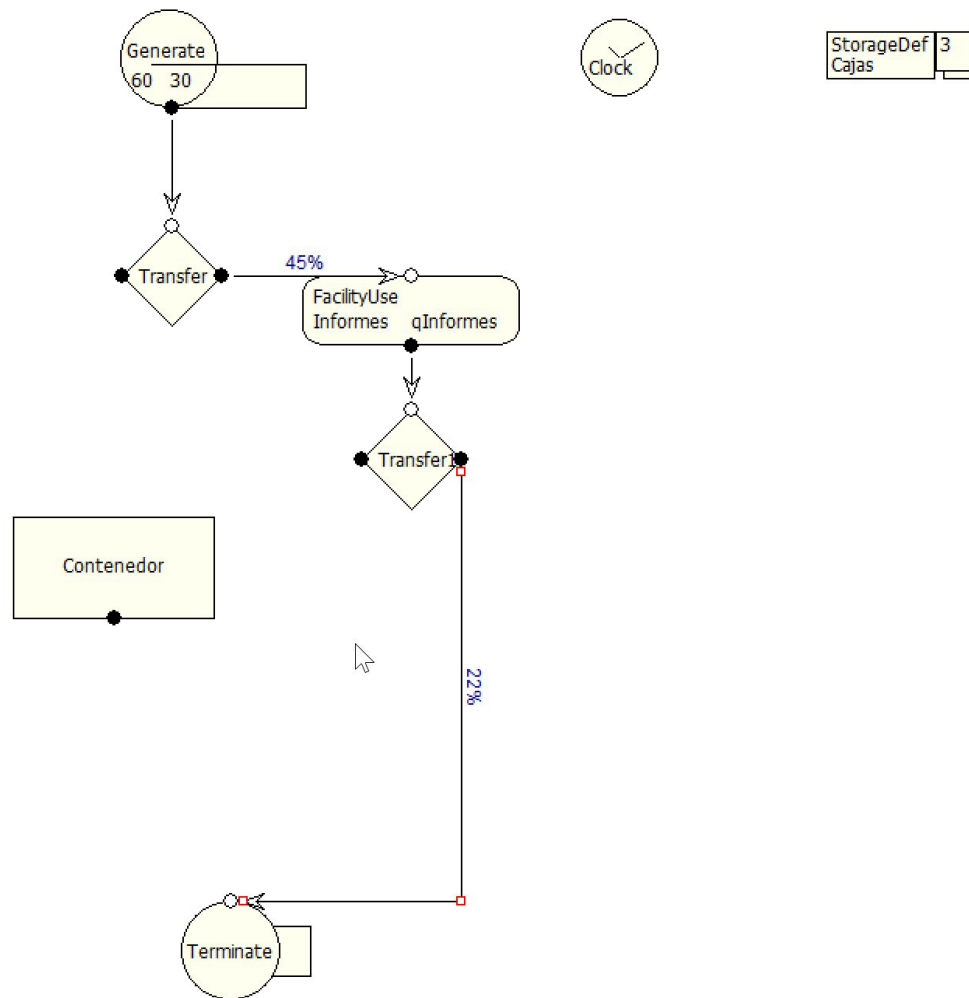
Módulos Compuestos (organizar el modelo)



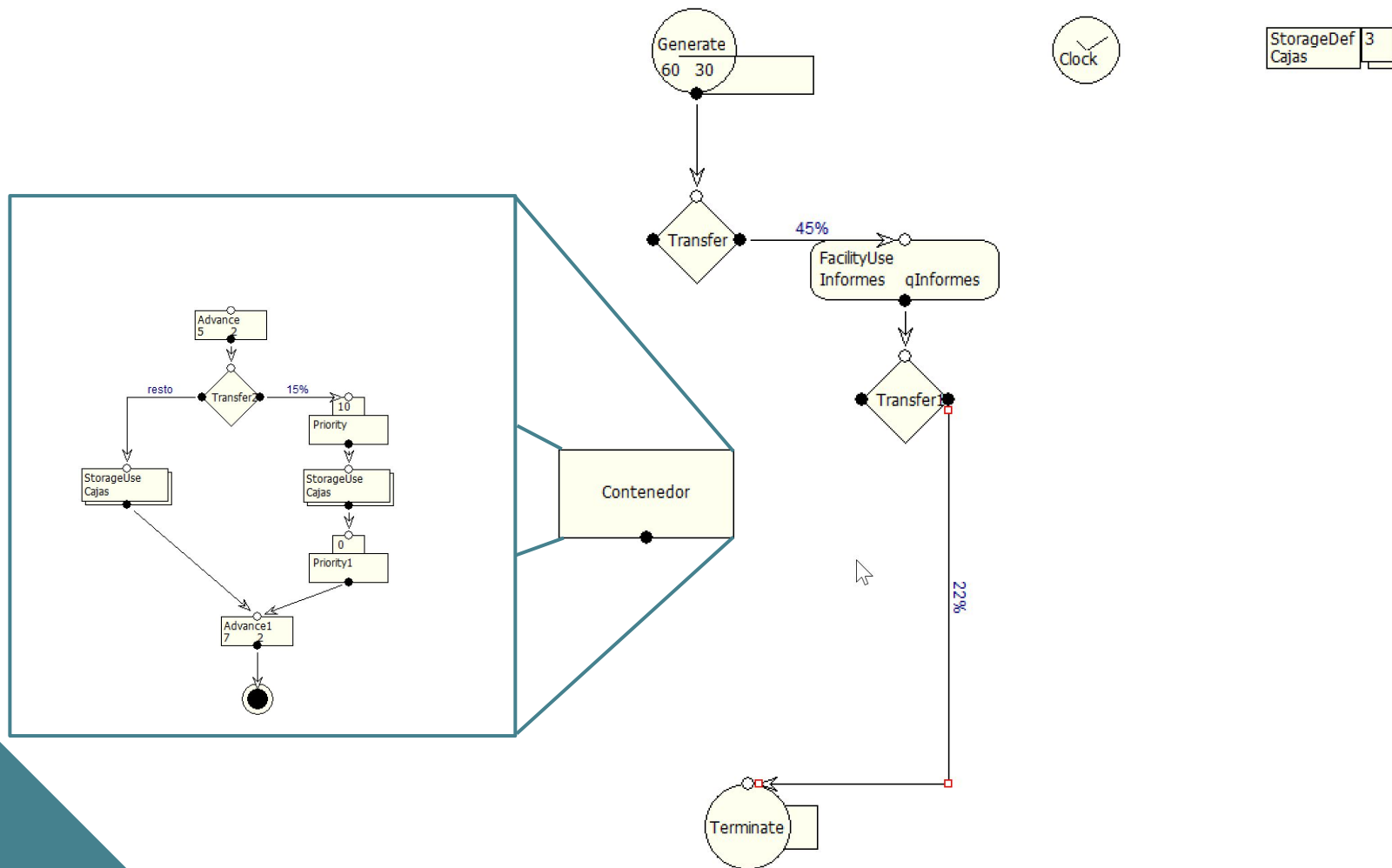
Módulos Compuestos (organizar el modelo)



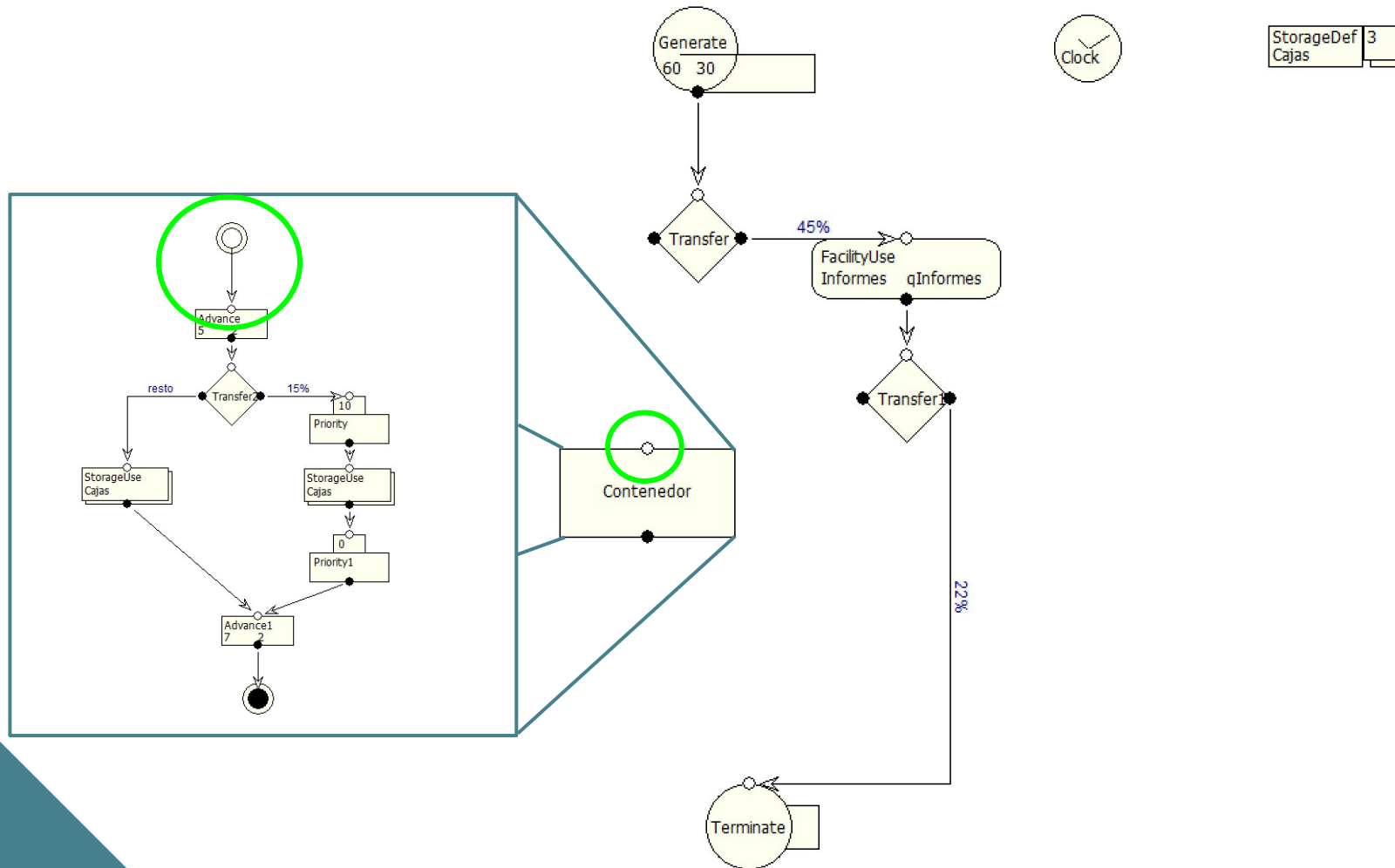
Módulos Compuestos (organizar el modelo)



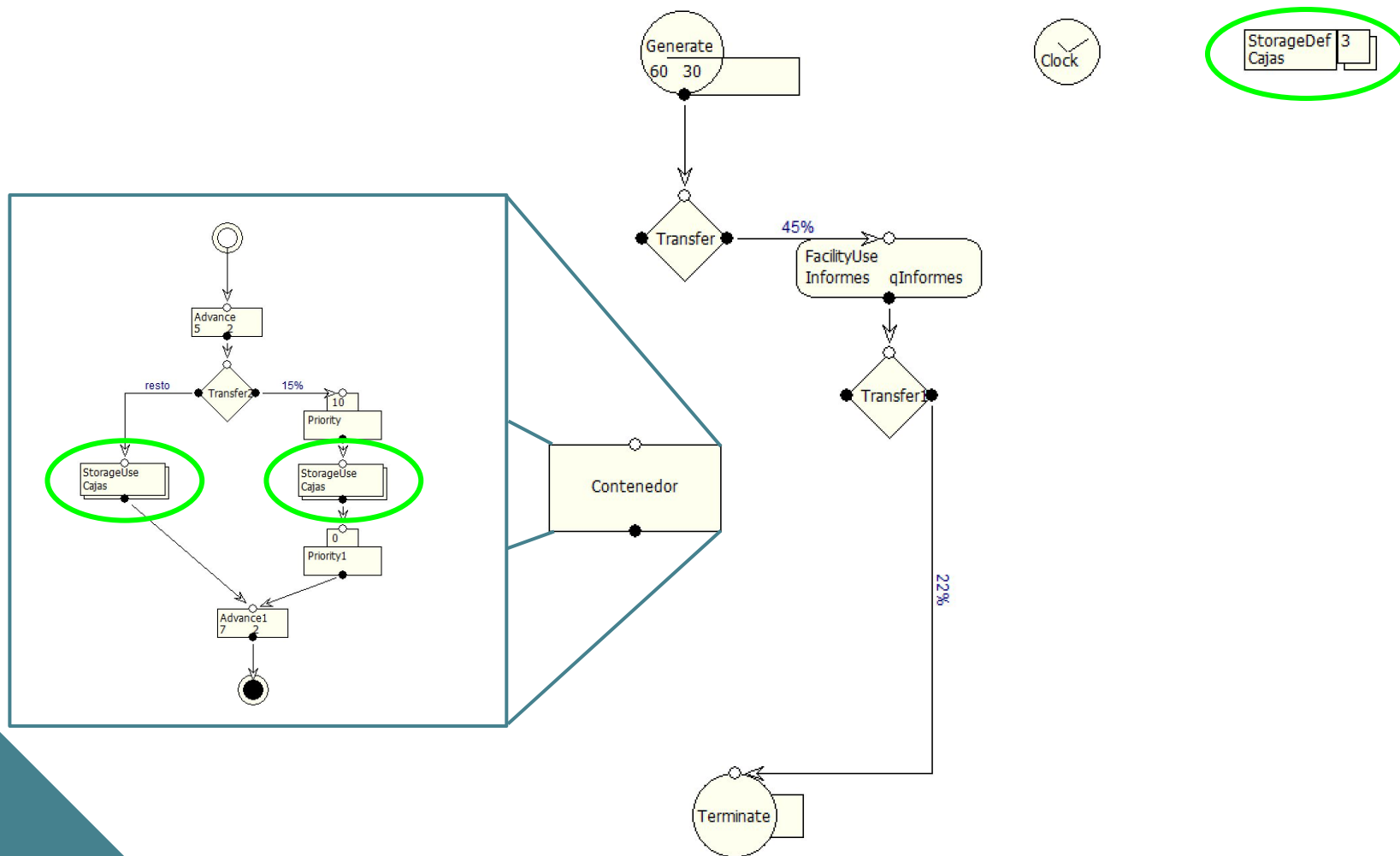
Módulos Compuestos (organizar el modelo)



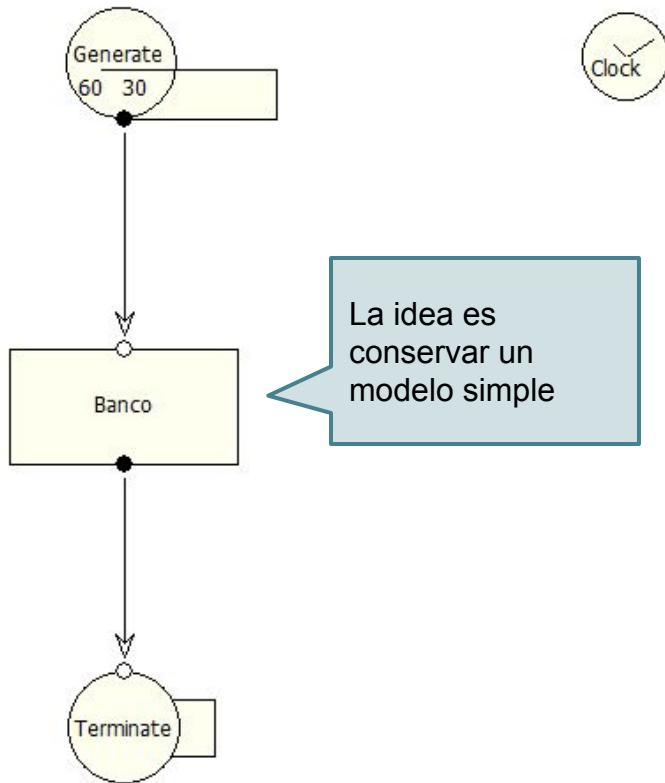
Módulos Compuestos (organizar el modelo)



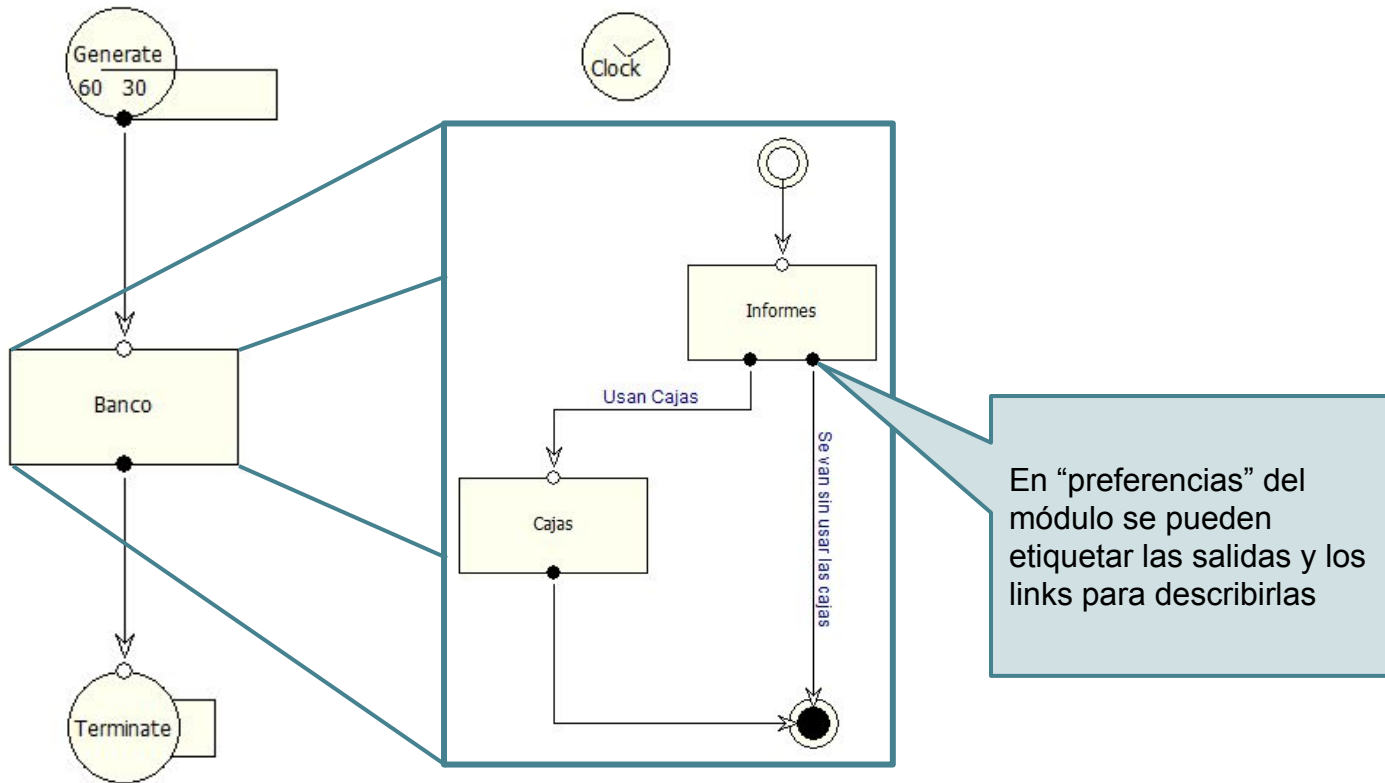
Módulos Compuestos (organizar el modelo)



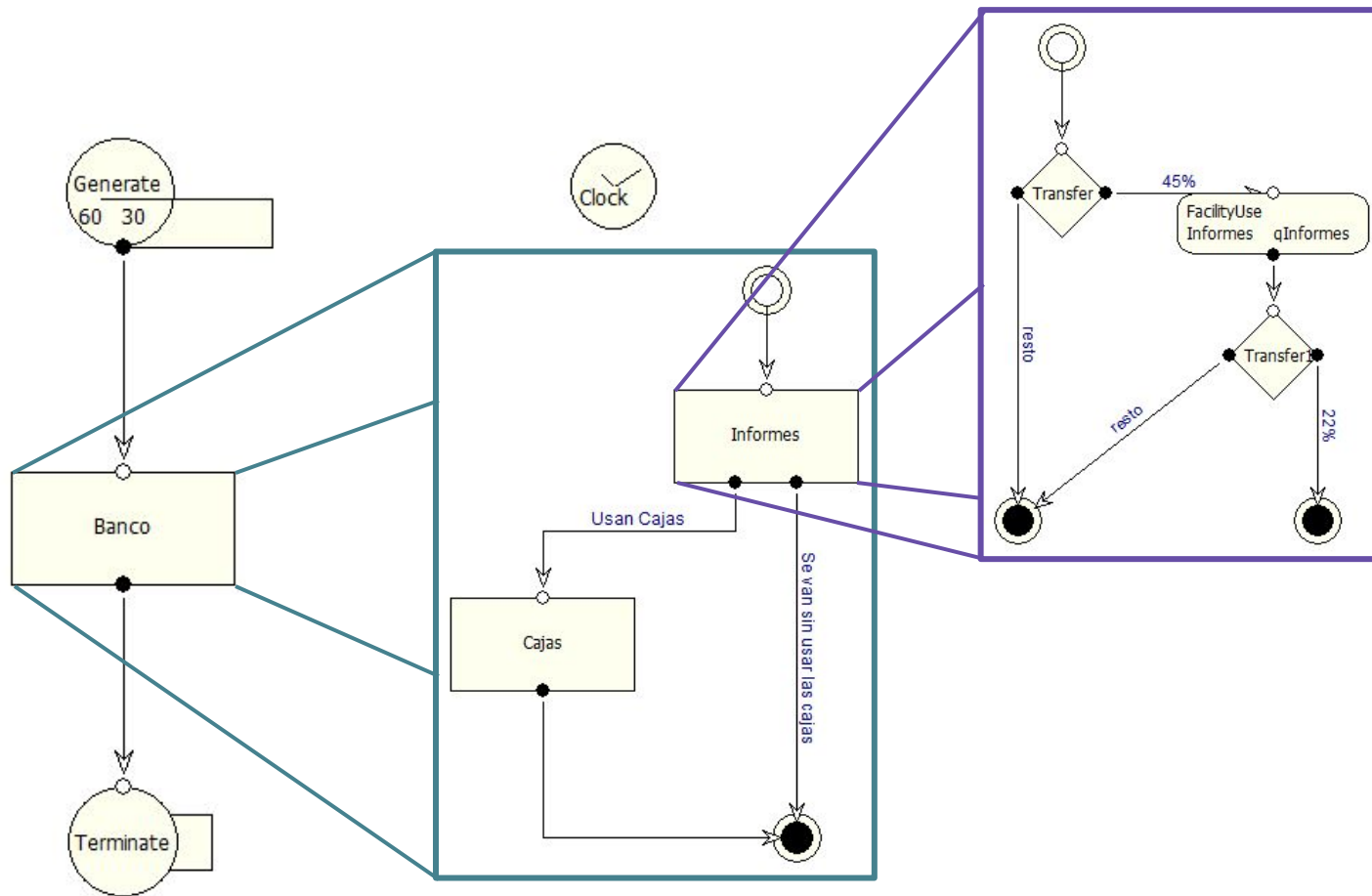
Módulos Compuestos (organizar el modelo)



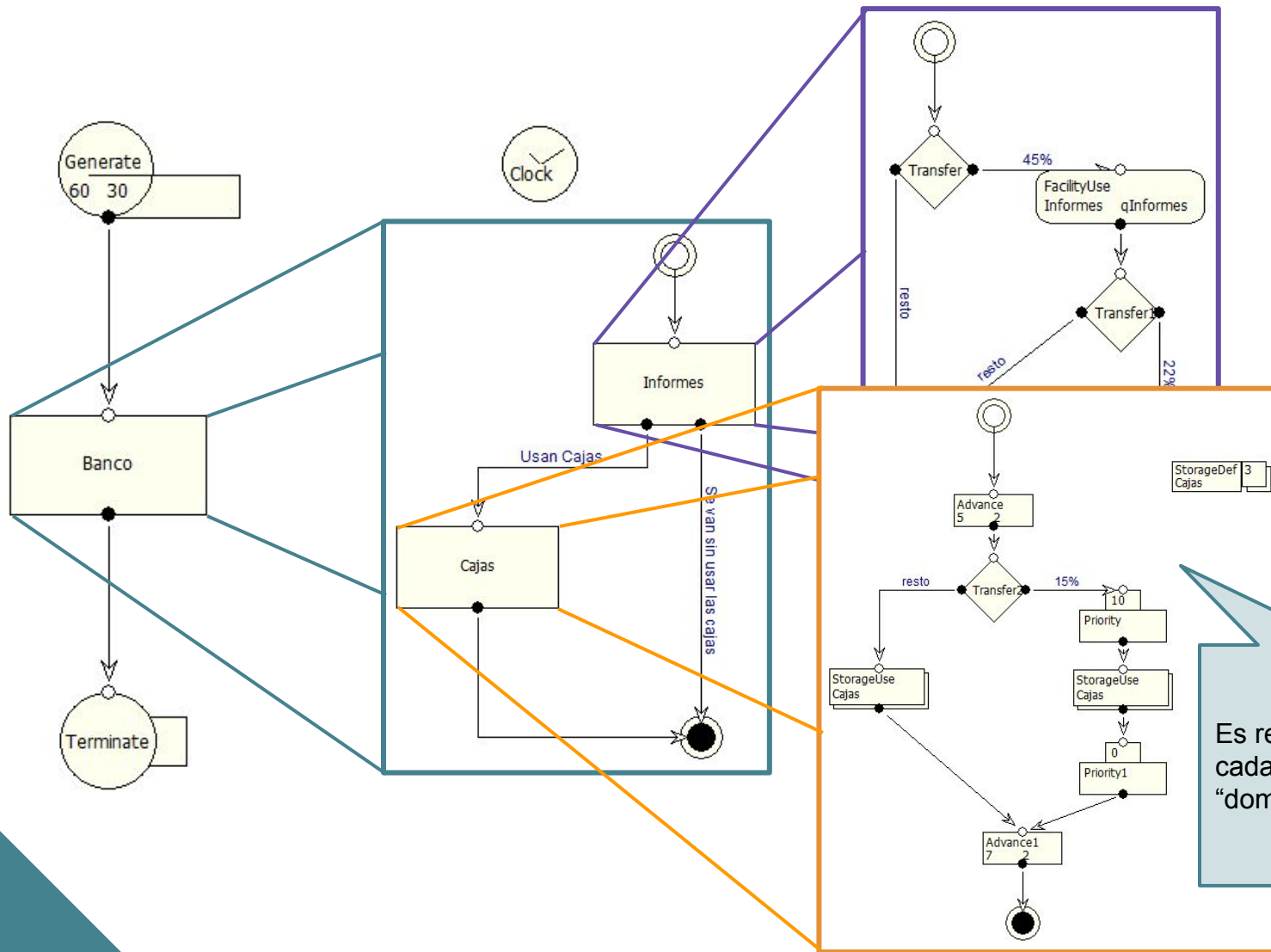
Módulos Compuestos (organizar el modelo)



Módulos Compuestos (organizar el modelo)



Módulos Compuestos (organizar el modelo)



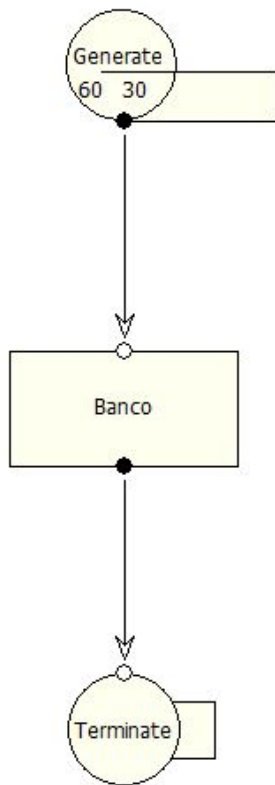
Es recomendable que cada módulo maneje su "dominio" de entidades

Módulos Compuestos (organizar el modelo)

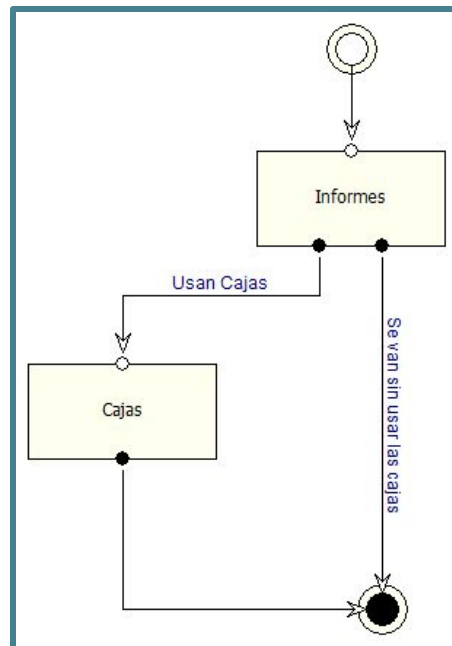
Agregado:

Cada 15 ± 5 minutos, un gerente **Interrumpe** a informes (deteniendo la atención al cliente) para realizarle una consulta durante 35 ± 5 segundos.

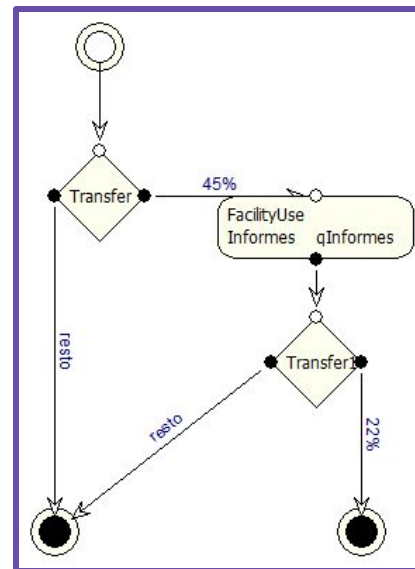
¿Dónde debería modelar la interrupción?



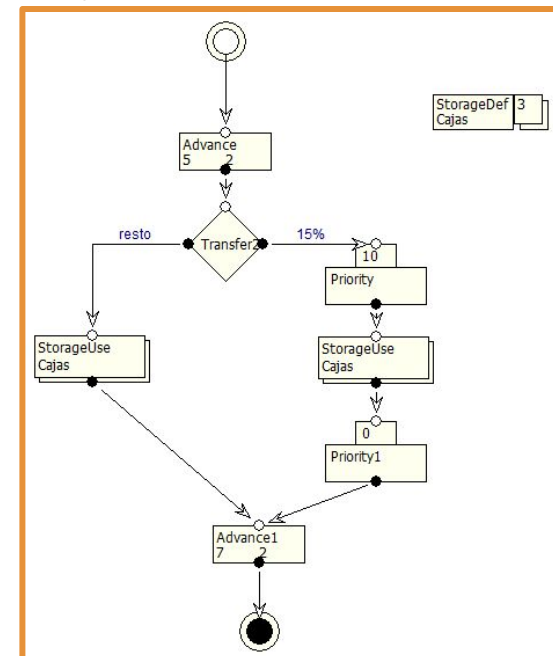
Banco



Informes



Cajas

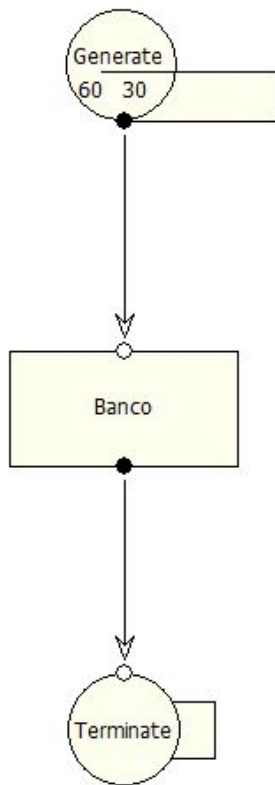


Módulos Compuestos (organizar el modelo)

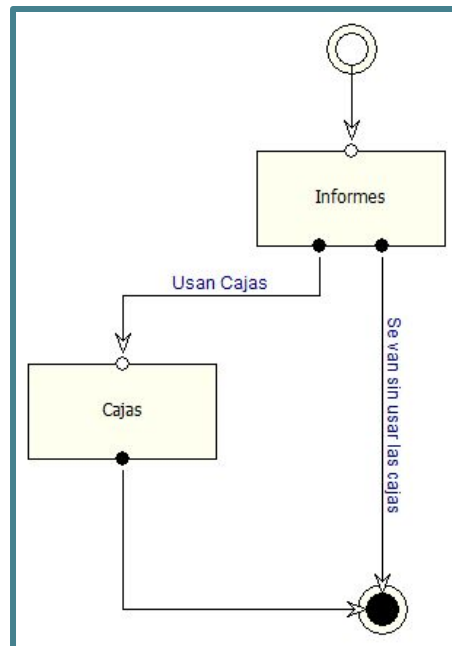
Agregado:

Cada 15 ± 5 minutos, un gerente **Interrumpe** a informes (deteniendo la atención al cliente) para realizarle una consulta durante 35 ± 5 segundos.

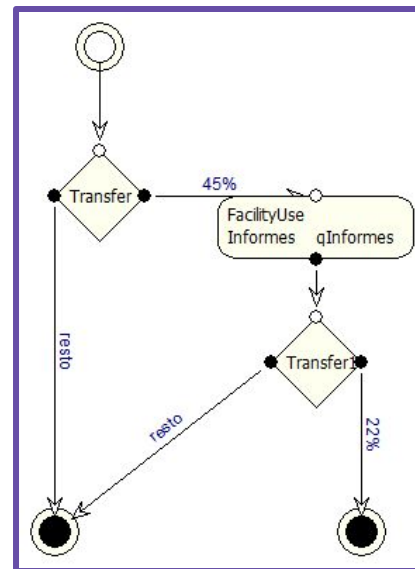
Como el recurso interrumpido es Informes, un modo de organización sería modelar la interrupción dentro del módulo donde se utiliza.



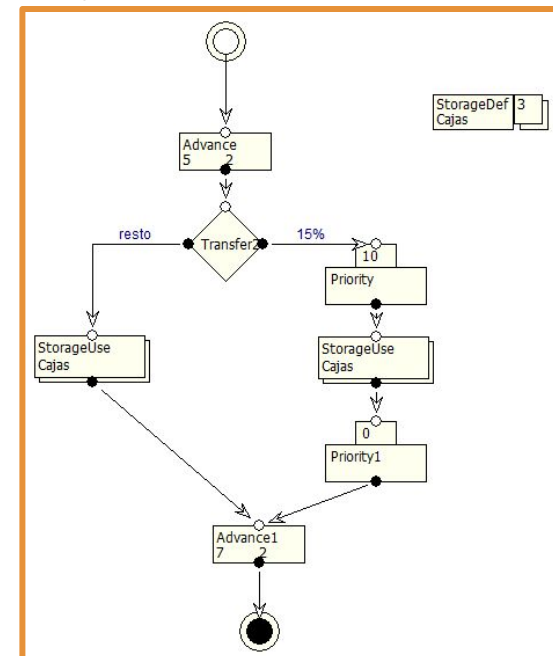
Banco



Informes



Cajas

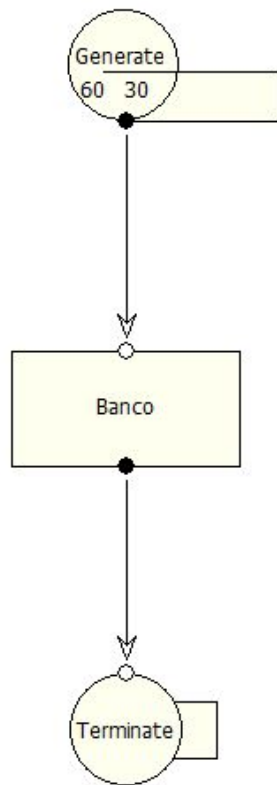


Módulos Compuestos (organizar el modelo)

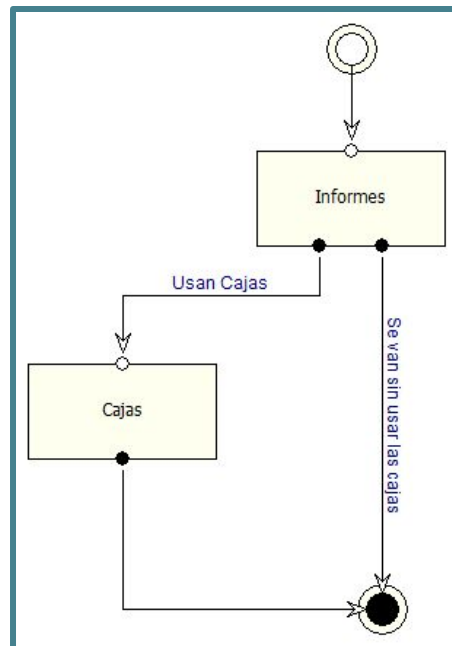
Agregado:

Cada 15 ± 5 minutos, un gerente **Interrumpe** a informes (deteniendo la atención al cliente) para realizarle una consulta durante 35 ± 5 segundos.

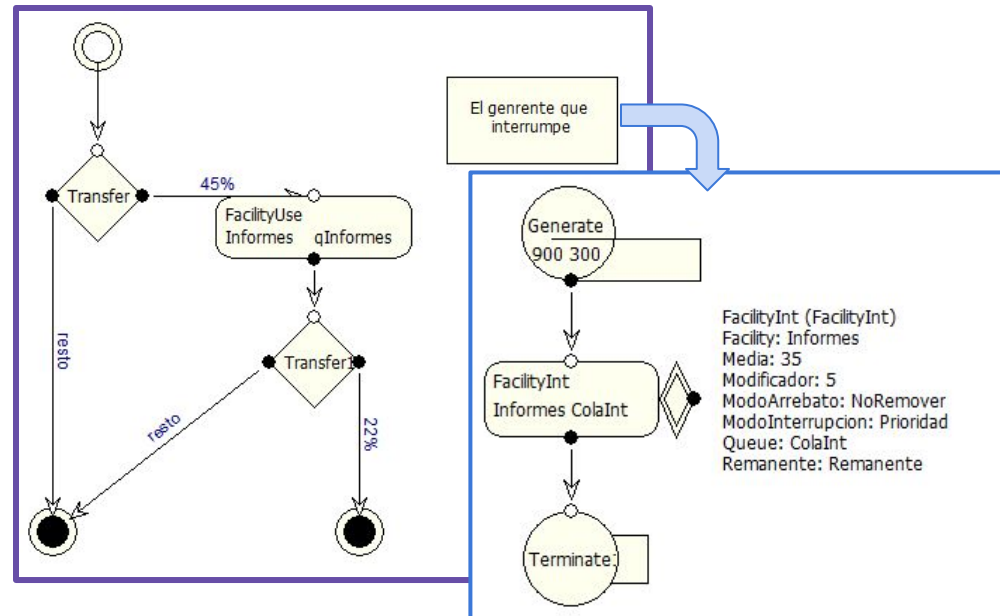
Como el recurso interrumpido es Informes, un modo de organización sería modelar la interrupción dentro del módulo donde se utiliza.



Banco



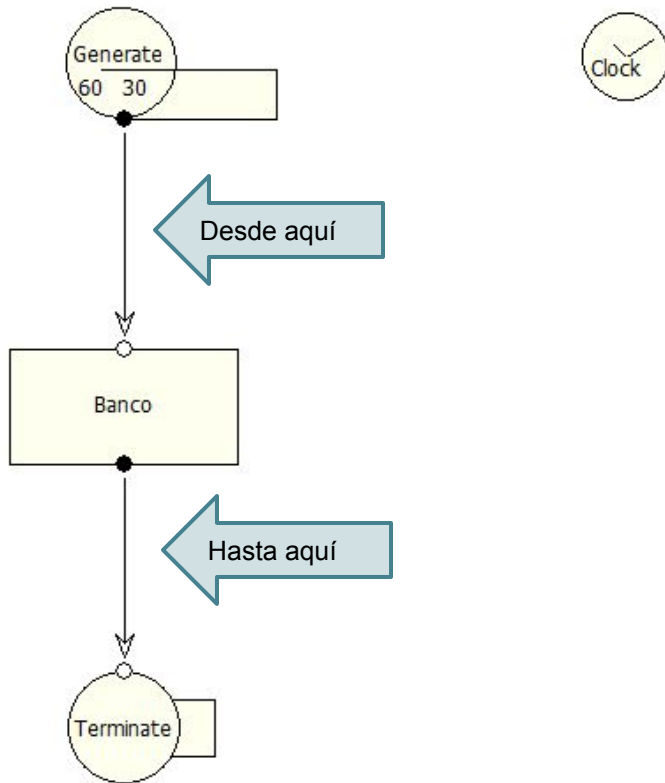
Informes



Módulos Compuestos (organizar el modelo)

Agregado:

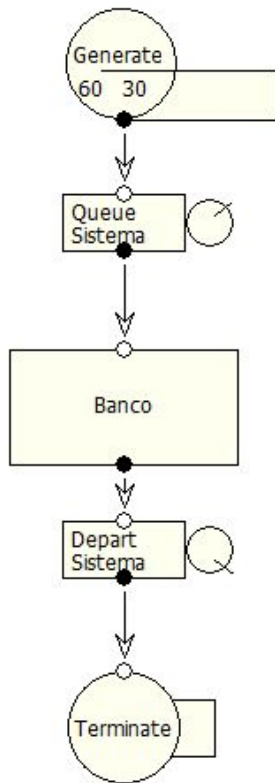
Tabular el tiempo que demoran los clientes desde que entran hasta que salen del banco.



Módulos Compuestos (organizar el modelo)

Agregado:

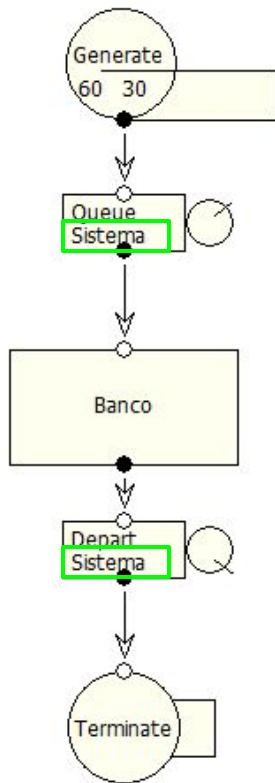
Tabular el tiempo que demoran los clientes desde que entran hasta que salen del banco.



Módulos Compuestos (organizar el modelo)

Agregado:

Tabular el tiempo que demoran los clientes desde que entran hasta que salen del banco.



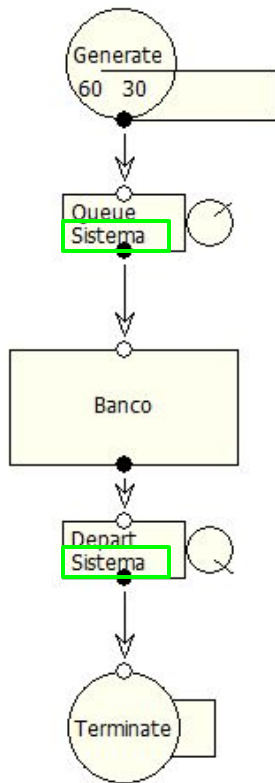
| |
|---------|
| QTable |
| QTabla |
| Sistema |
| 0 600 9 |

QTable (QTable)
Cantidad: 9
NombreTabla: QTabla
PrimerIntervalo: 0
Queue: Sistema
TamFrecuencia: 600

Módulos Compuestos (organizar el modelo)

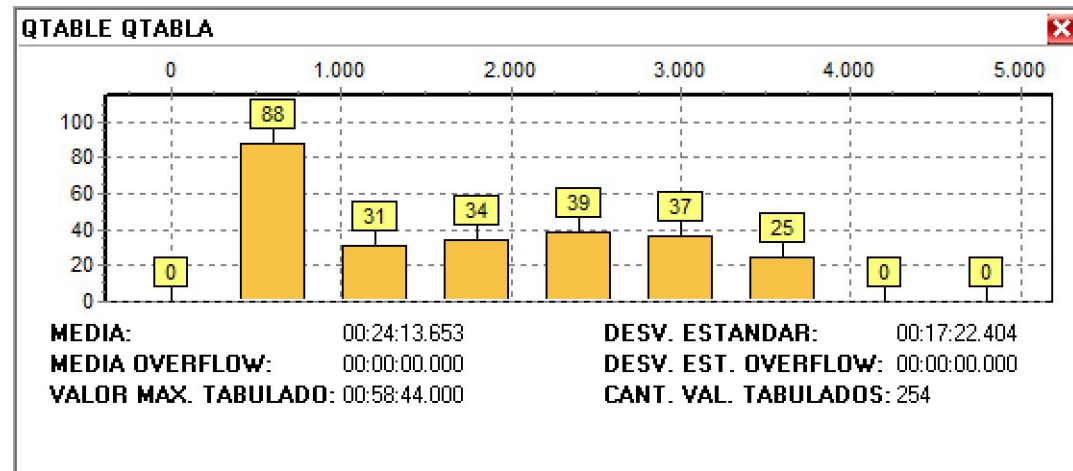
Agregado:

Tabular el tiempo que demoran los clientes desde que entran hasta que salen del banco.



| |
|---------|
| QTable |
| QTabla |
| Sistema |
| 0 600 9 |

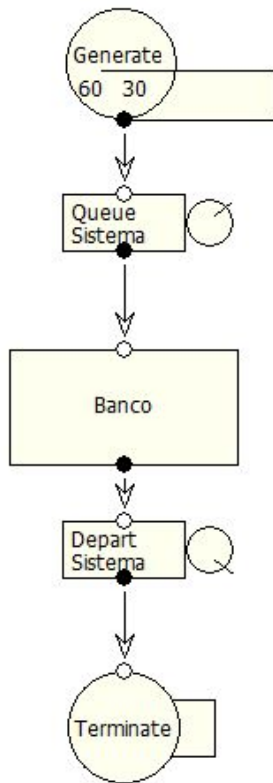
QTable (QTable)
Cantidad: 9
NombreTabla: QTabla
PrimerIntervalo: 0
Queue: Sistema
TamFrecuencia: 600



Módulos Compuestos (organizar el modelo)

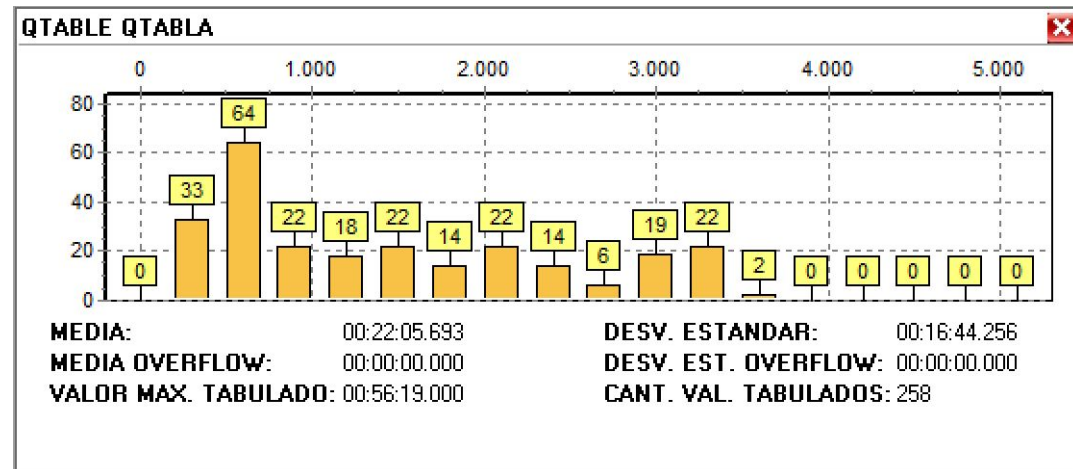
Agregado:

Tabular el tiempo que demoran los clientes desde que entran hasta que salen del banco.



| |
|----------|
| QTable |
| QTabla |
| Sistema |
| 0 300 18 |

QTable (QTable)
Cantidad: 18
NombreTabla: QTabla
PrimerIntervalo: 0
Queue: Sistema
TamFrecuencia: 300



Modelos y Simulación

Concepto de módulo y entidades,
Simulación paso a paso,
Módulos compuestos, Interrupciones, QTables.

Pablo Armando Montini
Juan Ignacio Iturriaga
Franco Lanzillotta