

Caso de Estudio N° 6: EJEMPLO DEL SISTEMA DE ENSAMBLE DE MESAS CON DOS TIPOS DE MATERIA PRIMA (Madera y Madecor-mdf)

- Descripción:

Se tiene un sistema de ensamble de dos tipos de mesas, unas grandes, fabricadas con madera y otras de menor tamaño (mesas auxiliares), fabricadas con madecor. La materia prima llega al lugar de ensamble, es separada dependiendo del tipo, para ser utilizada en uno de los dos procesos, construcción de mesas grandes o construcción de mesas auxiliares.

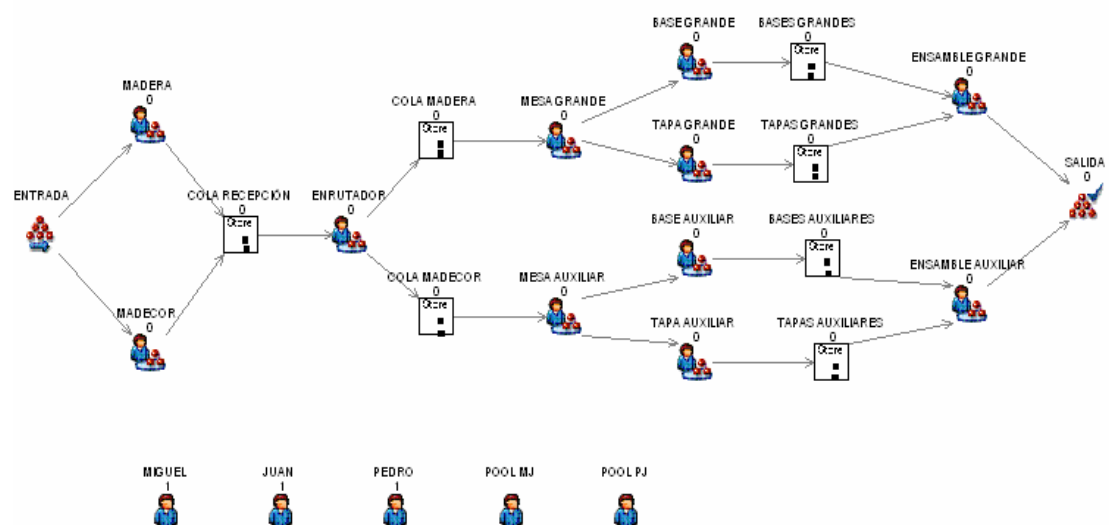
Para todo el proceso, el sistema cuenta con 3 operarios que deben trabajar en cada una de las etapas del proceso.

- Definición del problema:

Existe la necesidad de disminuir el tiempo de producción de las mesas, pues se desea aumentar el número de unidades producidas en un periodo de tiempo determinado, con el fin de incrementar las utilidades.

- Diagrama en Simul8:

1. Dibujar el esquema en simul8. Se utilizarán varios centros de trabajo imaginarios, como enrutadores, para programar mejor el proceso de ensamble. A continuación se muestra el esquema del modelo sin la definición de los elementos.



2. Definir una variable de tipo numérico llamada NÚMERO ALEATORIO, la cual se utilizará para definir el tipo de materia prima en la entrada:

Objects/Information Store/New: Escribir el nombre (NÚMERO ALEATORIO) y seleccionar el tipo número.

3. Definir dos atributos de tipo numérico, llamados MATERIAL y PROCESO

Objects/labels/new: escribir nombre y seleccionar tipo.

4. Adherir los atributos a los items de trabajo:

Objects/ Main Work Item Type/Add: seleccionar cada atributo.

5. Definir los 2 centros de trabajo iniciales, los cuales funcionan como enrutadores,

- En centro de trabajo 1, cambiar nombre por MMADERA y escoger una distribución Fija con parámetro 0.
- En centro de trabajo 2, cambiar nombre por MMADECOR y escoger una distribución Fija con parámetro 0.

6. Programar la entrada.

Asignar una distribución de tiempo entre llegadas de la materia prima Exponencial con parámetro 10.

La forma de programarla fue explicada en el documento de la clase práctica N° 4. Aquí solo se mostrará la forma en que debe quedar el código.

En ENTRADA/label actions/visual logic:

```
Set NUMERO ALEATORIO = Random(0)
```

```
If NUMERO ALEATORIO < 0.4
```

```
    Set MATERIAL = 1
```

```
    Set Work Item Image MADERA (*)
```

```
Else
```

```
    Set MATERIAL = 2
```

```
    Set Work Item Image MADECOR (*)
```

(*) Para asignar las imágenes Madera y Madecor, éstas deben ser diseñadas en la opción de gráfica, pues no hacen parte de las imágenes predeterminadas. La forma de hacerlo es la siguiente: en el

visual logic, presionar click derecho, en Comand/Object/Work Items/Image / donde aparece ???, presionar doble clic / New: Hacer el dibujo y cambiar el nombre Image1 por MADERA o MADECOR, según el caso.

7. Asignar el atributo PROCESO a los centros de trabajo MMADERA y MMADECOR:

En el centro de trabajo MMADERA: En Label Actions/Add/PROCESO / Set To: Distribución Fija parámetro 1 (Fixed(1)).

En el centro de trabajo MMADECOR: En Label Actions/Add/PROCESO / Set To: Distribución Fija parámetro 2 (Fixed(2)).

8. Definir la cola 1

Cambiar el nombre por COLA RECEPCIÓN.

En graphics, activar la opción Queue y en Title, activar la opción Show title.

Activar las opciones de Capacidad y Vida útil infinitas

9. Definir Enrutador en el centro de trabajo 3:

Asignar una distribución Fija con parámetro 0. En Routing Out / Label / Detail: seleccionar PROCESO. En el cuadro de diálogo debe quedar en la parte superior COLA MADERA y luego COLA MADECOR. Cuando el item que vaya a salir de este servidor tenga un valor 1 en el atributo Proceso, (definido en el centro de trabajo MMADERA) irá al centro de trabajo que tenga el número 1 en el cuadro de diálogo del Routing Out. De igual forma ocurre con el 2.

10. Cambiar las colas 2 y 3:

En la cola 2 cambiar el nombre por COLA MADERA, seleccionar Capacidad y Vida Util Infinitas y en la opción Graphics, activar Queue y Show Title. Realizar el mismo procedimiento para la cola 3, pero cambiar el nombre por COLA MADECOR.

11. Definir los centros de trabajo 4 y 5:

Estos centros de trabajo, funcionan también como enrutadores, los dos tendrán asignada una distribución Fija con parámetro 0. Cambiar los

nombres por MESA GRANDE y MESA AUXILIAR, respectivamente. En Routing Out, seleccionar la opción Circulate. Con esto se está indicando que los ítems pasen a los centros de trabajo siguientes, dependiendo de el que se encuentre desocupado.

12. Cambiar los nombres y las distribuciones del tiempo de servicio en los centros de trabajo 6 a 9, los cuales corresponden a la fabricación de las dos partes de las mesas.

En el centro de trabajo 6, cambiar el nombre por BASE GRANDE y seleccionar una distribución exponencial con parámetro 20.

En el centro de trabajo 7, cambiar el nombre por MESA GRANDE y seleccionar una distribución exponencial con parámetro 15.

En el centro de trabajo 8, cambiar el nombre por BASE AUXILIAR y seleccionar una distribución exponencial con parámetro 15.

En el centro de trabajo 9, cambiar el nombre por MESA AUXILIAR y seleccionar una distribución exponencial con parámetro 12.

13. Definir las colas 4 a 7

En todas, activar las opciones Queue y Show Title.
Activar las opciones de Capacidad y Vida útil infinitas
Cambiar los nombres:

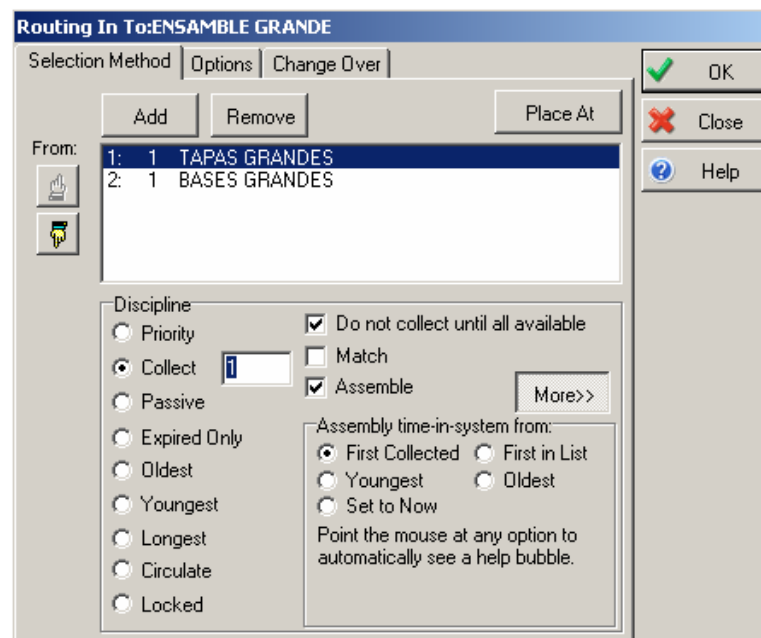
Cola 4 por BASES GRANDES
Cola 5 por MESAS GRANDES
Cola 6 por BASES AUXILIARES
Cola 7 por MESAS AUXILIARES

14. Definir los centros de trabajo 10 y 11:

Estos centros de trabajo representarán el ensamble de las mesas. Para este proceso es necesario tomar una unidad de cada centro de producción, dependiendo de cada tipo de mesa; es decir, para ensamblar una mesa grande se debe tener una unidad de BASE GRANDE y una de MESA GRANDE; de la misma manera, para ensamblar una mesa auxiliar se debe tener una unidad de BASE AUXILIAR y una unidad de MESA AUXILIAR. Para definir esto en los centros de trabajo, se utilizará el Routing In.

En el centro de trabajo 10, cambiar el nombre por ENSAMBLE GRANDE, asignar una distribución de tiempo de servicio Promedio con parámetro 7. En Routing In, en Selection Method deben aparecer vinculadas las dos colas que preceden a este centro de trabajo, se deben seleccionar cada una de ellas y para cada una, elegir la Disciplina Collect y activar las opciones: Do not collect until all available y Assemble. (asegurarse de que el botón "More>>" esté activado)

En el centro de trabajo 11, realizar el mismo procedimiento, cambiar el nombre por ENSAMBLE AUXILIAR y asignar una distribución de tiempos de servicio Promedio con parámetro 5.



15. Definir los recursos disponibles y los centros de trabajo en los éstos desarrollan alguna tarea.

Para crear un nuevo recurso:

Objects/resources/new:

Nombre: Miguel

Number: 1

Presionar el botón Graphics y seleccionar Show Title en la opción de Title.

OK hasta que se cierren todas las ventanas. En la parte superior izquierda de la pantalla debe aparecer la imagen del recurso creado, así:

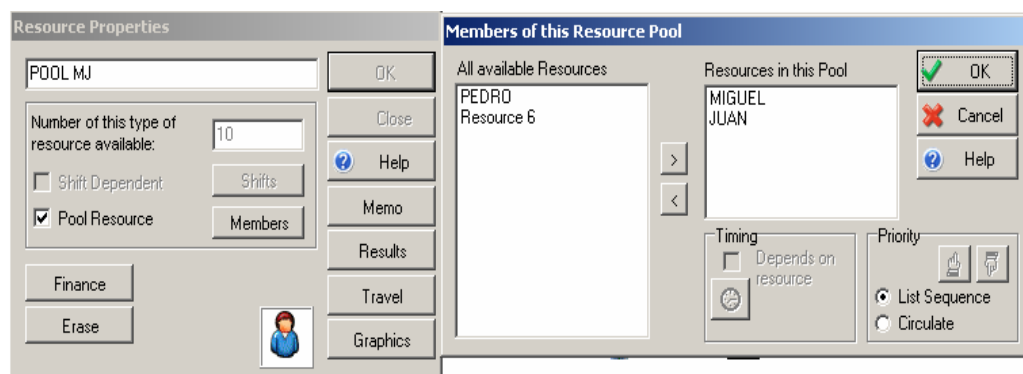


Para crear los demás recursos, seleccionar el recurso creado, presionar al tiempo la tecla CONTROL y el clic del mouse. Desplazarse por la pantalla y soltar ambos, con esto debió crearse una copia del recurso que se tenía. Hacer esto hasta crear 5 recursos en total.

Cambiar el nombre de los recursos por: JUAN, PEDRO, POOLMJ, POOLPJ

Juan y Pedro conservarán las mismas características de Miguel; es decir, que se tiene solo un recurso para una sola tarea.

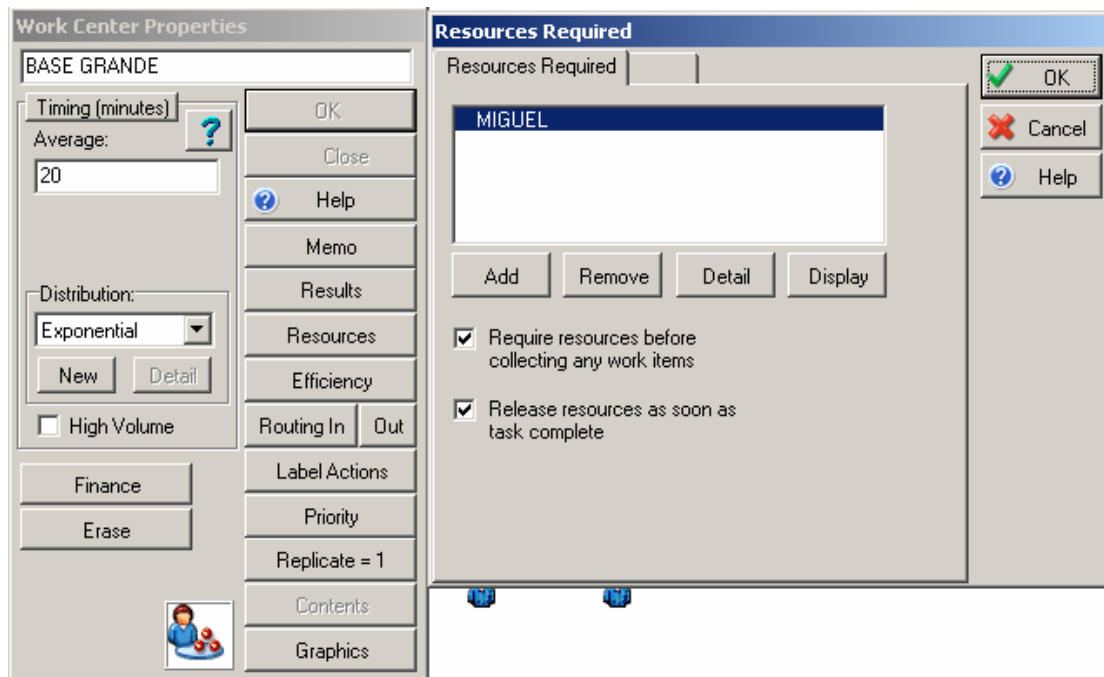
PoolMJ y PoolPJ son dos recursos que representan un grupo formado por otros recursos. En este caso, PoolMJ es un recurso que representa el grupo formado por Miguel y Juan. Para formar este grupo, dar doble clic en PoolMJ, seleccionar la opción Pool Resource y presionar el botón Members. Se abre un cuadro de diálogo que permitirá identificar los recursos que forman este grupo, en este caso son Miguel y Juan.



Realizar el mismo procedimiento para definir las características del recurso PoolPJ

16. Asignar los recursos a los centros de trabajo. Hay 3 operarios y 6 centros de trabajo (partes del proceso de ensamble) donde se requieren para poder desarrollar la tarea.

En el centro de trabajo Base Grande, suponiendo que en éste solo puede trabajar Miguel: Presionar el botón Resources / add / Miguel ... OK. Asegurarse de tener activas las dos opciones.



En el centro de trabajo Tapa Grande, se supone que pueden trabajar Miguel o Juan, el que esté disponible, para ello, realizar el procedimiento anterior, seleccionando el recurso PoolMJ.

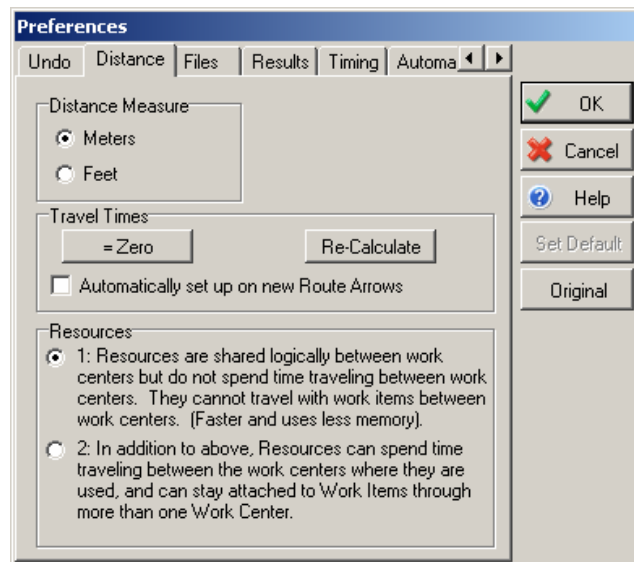
Hacer lo mismo para asignar a Pedro o Juan en Base Auxiliar, Pedro en Tapa Auxiliar, Miguel o Juan en Ensamble Grande y Juan en Ensamble Auxiliar.

17. Definir el tiempo de simulación:

Unidades: Minutos
 Formato: Tiempo y día – Digital
 Días: Día y semana – Mostrar nombre de los días – 5 días por semana.
 Empezar cada día a las 6:00 a.m.
 Cada día tiene 16:00 horas
 Tiempo de simulación (Results collection period): 9.600 minutos, equivalentes a dos semanas.

18. Definir el tiempo de transporte entre los procesos del sistema igual a cero:

Para hacer esto, ir en el menú a File/Preferences/Distance/Travel Times: Presionar “=Zero”. En resources, activar la opción 1.



19. Simular y analizar los resultados.