

COLAS

Una **COLA** es una lista de elementos en la que éstos se introducen por un extremo y se eliminan por otro. Los elementos se eliminan en el mismo orden en el que se insertaron. Por lo tanto el primer elemento que entra a la cola será el primero en salir.

Debido a estas características la cola también recibe el nombre de estructuras **FIFO(First-In,First-out: primero en entrar primero en salir)**.

Ejemplo:

- Las personas esperando para usar un teléfono público.
- Las personas que esperan para ser atendidas en una caja de un banco.
- Los autos que esperan que cambie la luz roja de un semáforo
- Los niños que esperan un juego para subir un juego mecánico.

Representación de COLAS.

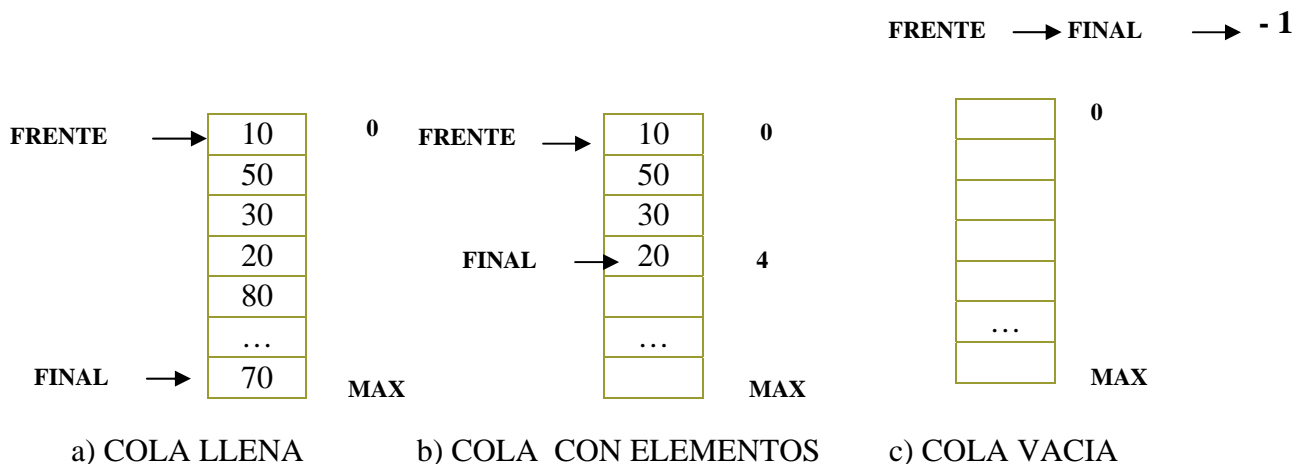
Las colas no existen como estructuras de datos estándares en los lenguajes de programación. Las colas pueden representarse mediante el uso de:

- Arreglos
- Listas enlazadas.

Con Arreglos

Debe definirse un tamaño máximo para la cola y dos variables auxiliares:

- Una de ellas para que guarde la posición del primer elemento de la cola (FRENTE).
- Otra para que guarde la posición del último elemento de la cola (FINAL).



OPERACIONES CON COLAS.

- Insertar un elemento.
- Eliminar un elemento.

Las colas pueden manejarse de diferentes maneras, según el tipo de aplicación:

- Cola Lineal o Simple
- Cola Circular
- Bicola o doble cola
- Cola de prioridades

Cola Lineal o Simple

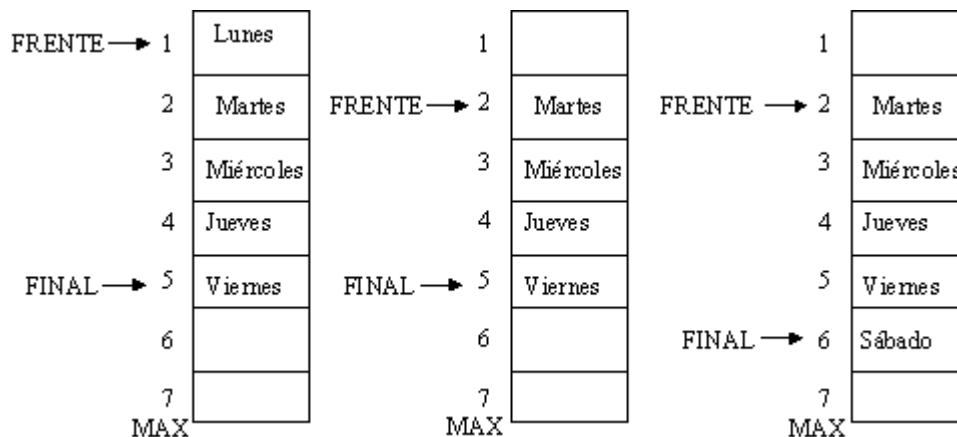
Las inserciones se llevarán a cabo por el **FINAL** de la cola, mientras que las eliminaciones se harán por el **FRENTE**.

NOTA: Existe el problema de desperdicio de espacio, conforme se van eliminando elementos. Es decir el espacio liberado al eliminar un elemento del arreglo no se reutiliza.

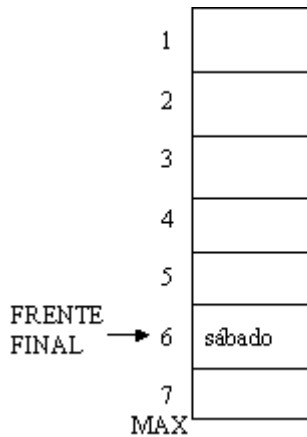
Ejemplo:

Se insertan en **COLA** los elementos: lunes, martes, miércoles, jueves y viernes (en este orden) de modo que la estructura queda así:

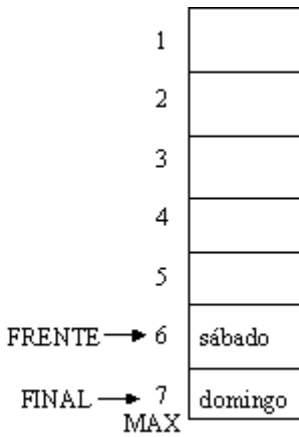
a) Inserción de valores b) Eliminación de Lunes c) Inserción de Sábado



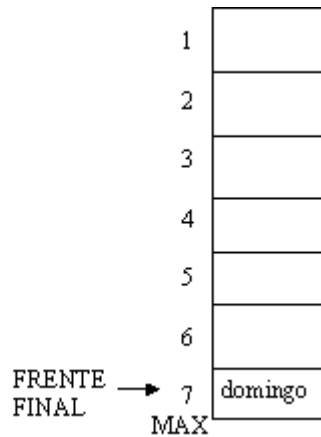
d) Eliminación:
Martes, Miércoles,
Jueves y viernes



e) Insertar
domingo



f) Eliminar
Sábado

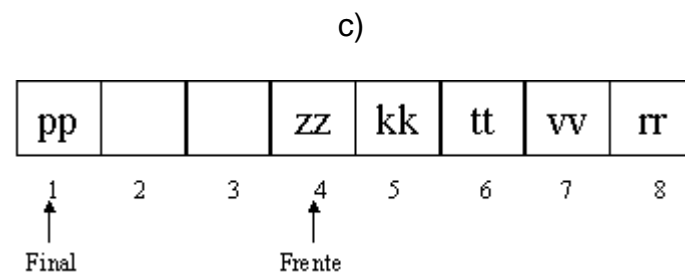
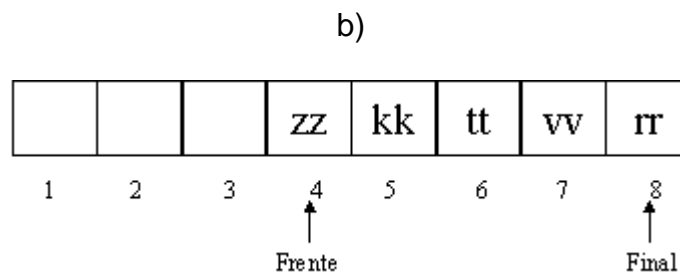
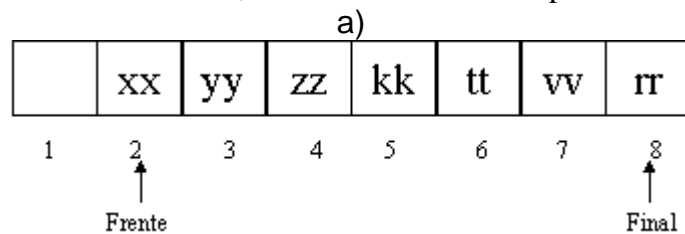


PROBLEMA:

- Si se quisiera insertar un nuevo elemento ya no se podría, puesto que **FINAL** no es menor que **MAX** ($FINAL=MAX=7$).
- Sin embargo podemos observar en la figura que hay espacio disponible. Pero no podemos insertar otros elementos.
- Con colas circulares se puede solucionar el problema.

COLA CIRCULAR

Para hacer un uso más eficiente de la memoria disponible se trata a la cola como a una estructura circular. Es decir, el elemento anterior al primero es el último.



Como podemos observar se actualizan los punteros **FRENTE** y **FINAL** en la cola circular, a medida que se insertan o eliminan elementos.

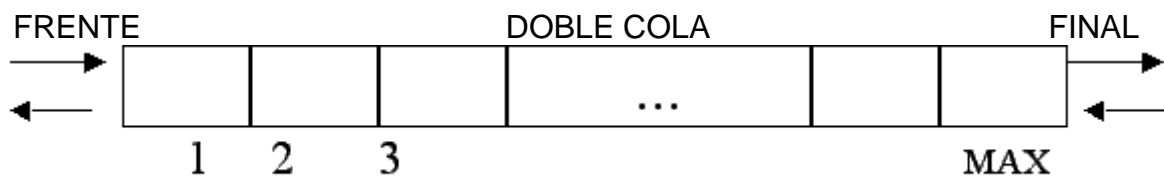
- En la figura a) **FRENTE=2** y **FINAL=8**
- En la figura b) Se han eliminado de la cola 2 elementos **XX** y **YY** quedando **FRENTE=4**.
- En la figura c) Se ha insertado un nuevo elemento **PP** como **FINAL=MAX** se llevó el apuntador a la primera posición que estaba vacía **FINAL=1**.

De esta manera se logra un mejor aprovechamiento del espacio en memoria disponible, ya que al eliminar un elemento, esa casilla de la cola queda disponible para futuras inserciones.

DOBLE COLA (BICOLA).

Es una generalización de un estructura de cola simple. En una doble cola, los elementos pueden ser insertados o eliminados por cualquiera de los extremos. Es decir, se pueden insertar y eliminar valores tanto por el **FRENTE** como por el **FINAL** de la cola.

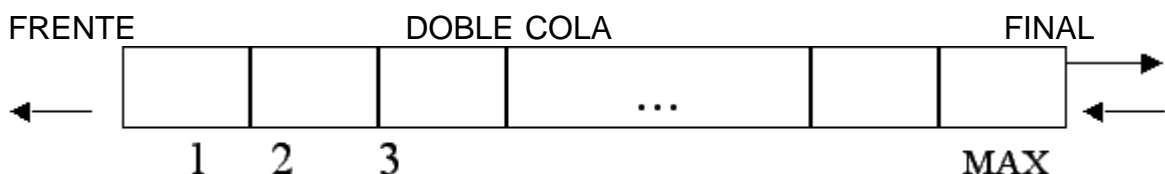
Una doble cola se representa:



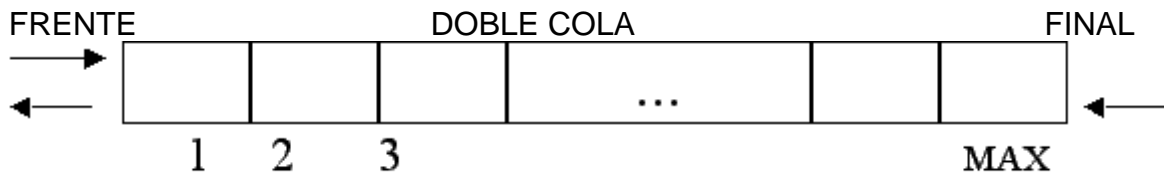
Las dos flechas en cada extremo indican que pueden ejecutarse las operaciones de inserción y eliminación.

Variantes de las Bicolos o dobles colas.

- Doble cola con Entrada restringida: Permite que las eliminaciones puedan hacerse por cualquiera de los dos extremos.



- Doble cola con Salida restringida: Permite que las inserciones puedan hacerse por cualquiera de los dos extremos.



COLA DE PRIORIDADES

Una cola de prioridad es un tipo de datos abstracto que almacena un conjunto de datos que poseen una llave perteneciente a algún conjunto ordenado, y permite insertar nuevos elementos y extraer el máximo (o el mínimo, en caso de que la estructura se organice con un criterio de orden inverso).

Es frecuente interpretar los valores de las llaves como prioridades, con lo cual la estructura permite insertar elementos de prioridad cualquiera, y extraer el de mejor prioridad.

Dos formas simples de implementar colas de prioridad son:

Una lista ordenada:

- **Inserción:** $O(n)$, Se acomoda el nuevo valor de acuerdo a la prioridad.
- **Extracción de máximo:** $O(1)$, Se extrae el elemento del frente de la cola.

Una lista desordenada:

- **Inserción:** $O(1)$, Se inserta el elemento al final de la cola.
- **Extracción de máximo:** $O(n)$, Se realiza una búsqueda del valor con más prioridad.

Múltiples colas:

Otra forma de implementar las prioridades mediante el uso de colas es utilizar una cola circular para cada prioridad diferente que exista. Este esquema solo se recomienda cuando el número de prioridades es limitado y en un rango manejable.

APLICACIONES.

Colas de impresión (spooler)

Cuando hay una sola impresora para atender a varios usuarios, puede suceder que algunos de ellos soliciten los servicios de impresión al mismo tiempo o mientras el dispositivo está ocupado.

En estos casos se forma una cola con los trabajos que esperan para ser impresos los mismos se irán imprimiendo en el orden en el cual fueron introducidos en la cola.

Sistemas de Tiempo Compartido.

Varios usuarios comparten ciertos recursos, como CPU y MEMORIA de la COMPUTADORA.

Los recursos se asignan a los procesos que están en la cola de espera, suponiendo que todos tienen una misma prioridad, en el orden en el cual fueron introducidos en la cola.