

## Caso 1 – Manejo de la concurrencia

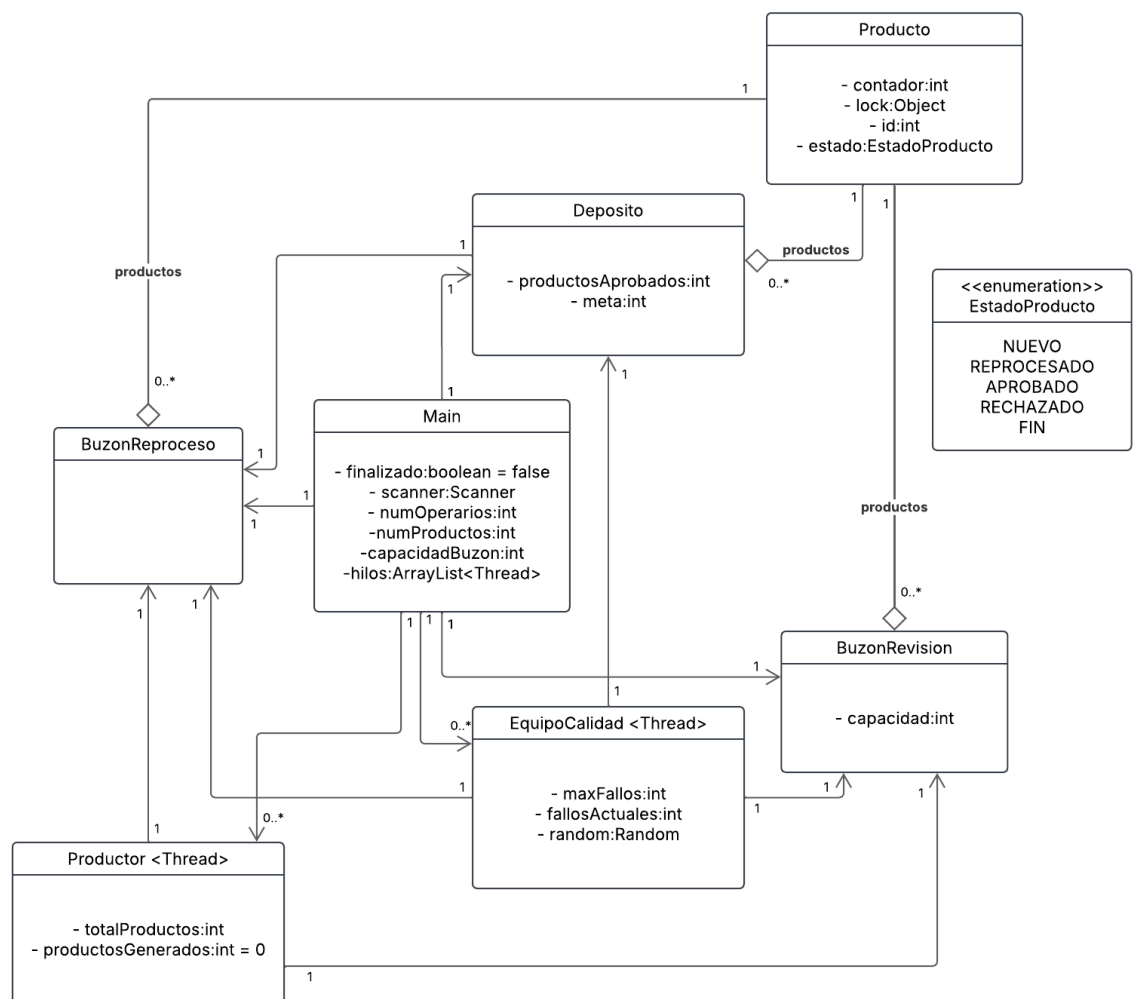
Joban Stib Mejia - 202213845

Thomas Bonnett - 202225550

Angelica Yeraldin Rodriguez – 202215816

Diseño de la solución .....	1
Funcionamiento global del sistema: .....	2
Lógica de funcionamiento (Manejo de concurrencia): .....	3
Validación: .....	4

### Diseño de la solución



En este diagrama de clases, se modela el problema como un conjunto de clases en el que la clase Main, tiene conocimiento total de la cantidad de operarios por área de trabajo (productores y equipo de calidad) así como la cantidad de productos que se deben generar y la capacidad máxima que tiene el buzón de revisión. En este caso, cada producto debe estar en uno de los buzones y, por lo tanto, su relación con los buzones es de agregación. Por otra parte, cada uno de los operarios, sin importar si es de producción o de revisión de productos, debe tener conocimiento de los buzones a los que puede acceder, es así entonces que, cada productor tiene acceso al buzón de reproceso y al buzón de revisión. Mientras que, cada operario del equipo de calidad conoce el buzón de revisión, el de reproceso y el depósito.

### Funcionamiento global del sistema:

- i. El usuario ingresa por consola los valores del número de operarios en los equipos de producción y calidad, el número de productos que debe producir el sistema y el límite del buzón de revisión.
- ii. El sistema inicia la creación de los Threads que serán asignados a los productores y los Threads que serán asignados a los operarios del equipo de calidad.
- iii. Por cada hilo que el sistema crea, se realiza la construcción del objeto de cada Operario según sea el caso y posterior a esto, se inicializa el Thread correspondiente al mismo.
- iv. Luego de esto, los productores revisan si el buzón de reproceso está vacío y, por lo tanto, al inicio de la ejecución comienzan a crear nuevos productos ya que aún no hay productos en el buzón de reproceso. Mientras que, los operarios del equipo de calidad, estando en espera semi-activa, inician su ejecución en espera hasta que los productores agregan productos al buzón de revisión.
- v. En caso de que los productos aprueben la revisión, el equipo de calidad envía los productos al depósito y comprueba si ya se alcanzó la meta de productos a generar.
- vi. Para simular la revisión, el programa usa la función piso con un número aleatorio entre 1 y 100, si dicho número es múltiplo de 7 el producto falla y cambia su estado a rechazado para luego ser enviado al buzón de reproceso.
- vii. En caso de que los productos no pasen la revisión, el equipo de calidad envía los productos al buzón de reproceso para que los productores los reprocesen para posteriormente agregarlos nuevamente al buzón de revisión. En este punto también se tiene en cuenta la cantidad de fallos que ha reportado cada operario ya que, si este valor es igual o superior al

10% del total de productos a generar, los productos serán aprobados directamente y pasarán al depósito.

- viii. La ejecución del programa termina cuando ya se alcanza la meta de numero de productos producidos, en donde se les indica a los productores que dejen de crear nuevos productos mediante el envío de un producto en estado "FIN" al buzón de reproceso, por parte del primer operario del equipo de calidad que se da cuenta que ya se alcanzó la meta.
- ix. En este caso, los productores detienen la creación de productos al momento de obtener el producto "FIN" y los operarios del equipo de calidad terminan de revisar el buzón de revisión hasta que este quede vacío. Dando por finalizada la ejecución del programa.

### Lógica de funcionamiento (Manejo de concurrencia):

Para este caso, se planteó un programa que soluciona el problema de concurrencia utilizando threads. Estos representan los productores, los cuales se encargan de producir nuevos productos o reprocesar los que se encuentran en el buzón de reproceso, y los operarios del equipo de calidad, los cuales se encargan de inspeccionar los productos antes de enviarlos al depósito.

- Sincronización:
  - Se debe usar exclusión mutua en los métodos que agregan o retiran productos en los buzones para que un solo hilo acceda a los recursos compartidos en un momento dado.
  - Un productor solo puede generar un nuevo producto si el buzón de reproceso está vacío o si el buzón de revisión no está lleno.
  - Si un productor intenta agregar un producto al buzón de revisión, pero este está lleno, el hilo debe esperar hasta que un equipo de calidad retire un producto.
  - Si un equipo de calidad intenta retirar un producto del buzón de revisión, pero está vacío, el hilo debe esperar hasta que un productor agregue un producto.
  - Cuando un hilo cambia el estado de un buzón debe notificar a los demás hilos para que puedan continuar con su trabajo.
- Espera Pasiva:
  - Los hilos se ponen en espera utilizando Thread.wait() cuando no hay productos para procesar o espacio en los buzones.

- Un productor que quiere agregar un producto en el buzón de revisión, pero este está lleno, debe esperar hasta que un operario del equipo de calidad libere espacio.
  - Cuando un operario de calidad libera un espacio o coloca un nuevo producto en el depósito, debe llamar a notifyAll() para despertar a los hilos en espera.
- Espera Semi-activa:
    - En este caso, se implementa con Thread.yield(), lo que permite que el hilo ceda temporalmente la CPU a otros hilos, pero sigue verificando si puede continuar su trabajo.
    - Si un operario de equipo de calidad intenta retirar un producto del buzón de revisión y este está vacío, cede el control temporalmente y vuelve a verificar.

## Validación:

### Parámetros recibidos por consola:

Número de operarios: 10

Número de productos a producir: 25

Capacidad del buzón de revisión: 5

```

Producto aprobado ID = 11
Producto almacenado en el depósito: ID = 23
Producto creado: ID = 24, Estado = NUEVO
Producto aprobado ID = 23
Producto almacenado en el depósito: ID = 22
Producto creado: ID = 25, Estado = NUEVO
Producto aprobado ID = 22
Producto almacenado en el depósito: ID = 21
Producto aprobado ID = 21
Producto almacenado en el depósito: ID = 20
Producto aprobado ID = 20
Producto almacenado en el depósito: ID = 18
Producto aprobado ID = 18
Producto almacenado en el depósito: ID = 19
Producto aprobado ID = 19
Producto almacenado en el depósito: ID = 8
Producto almacenado en el depósito: ID = 17
Producto aprobado ID = 8
Producto almacenado en el depósito: ID = 25
Producto aprobado ID = 17
Producto almacenado en el depósito: ID = 24
===== Meta alcanzada. Enviando Producto FIN... =====
Producto aprobado ID = 25
----- PRODUCTO FIN CREADO: ID = 26-----
Producto enviado a reproceso: ID=26
Producto aprobado ID = 24

=== ESTADO FINAL DE LOS HILOS ===
Todos los hilos de la simulación han finalizado.
Simulación terminada.
  
```

### Parámetros recibidos por consola:

Número de operarios: 5000

Número de productos a producir: 10000

Capacidad del buzón de revisión: 2000

```
Producto almacenado en el depósito: ID = 9463
Producto aprobado ID = 9464
Producto almacenado en el depósito: ID = 9462
Producto aprobado ID = 9462
Producto aprobado ID = 9463
Producto almacenado en el depósito: ID = 9461
Producto aprobado ID = 9461
Producto almacenado en el depósito: ID = 9460
Producto aprobado ID = 9460
Producto almacenado en el depósito: ID = 9459
Producto aprobado ID = 9459
Producto almacenado en el depósito: ID = 9458
Producto aprobado ID = 9458
Producto almacenado en el depósito: ID = 9457
Producto aprobado ID = 9457
Producto almacenado en el depósito: ID = 9456
Producto aprobado ID = 9456
Producto almacenado en el depósito: ID = 9455
Producto aprobado ID = 9455
Producto almacenado en el depósito: ID = 9453
Producto aprobado ID = 9453
Producto almacenado en el depósito: ID = 9454
Producto aprobado ID = 9454
Producto almacenado en el depósito: ID = 9452
Producto aprobado ID = 9452
Producto almacenado en el depósito: ID = 9451
Producto aprobado ID = 9451
Producto almacenado en el depósito: ID = 9450
===== Meta alcanzada. Enviando Producto FIN... =====
----- PRODUCTO FIN CREADO: ID = 10001-----
Producto enviado a reproceso: ID=10001
Producto aprobado ID = 9450

=== ESTADO FINAL DE LOS HILOS ===
Todos los hilos de la simulación han finalizado.
Simulación terminada.
```

**Parámetros recibidos por consola:**

Número de operarios: 100

Número de productos a producir: 2004

Capacidad del buzón de revisión: 500

```

Producto creado: ID = 1997, Estado = NUEVO
Producto almacenado en el depósito: ID = 1996
Producto aprobado ID = 1995
Producto almacenado en el depósito: ID = 1997
Producto aprobado ID = 1997
Producto aprobado ID = 1996
Producto creado: ID = 1998, Estado = NUEVO
Producto creado: ID = 1999, Estado = NUEVO
Producto almacenado en el depósito: ID = 1998
Producto creado: ID = 2000, Estado = NUEVO
Producto almacenado en el depósito: ID = 1999
Producto aprobado ID = 1998
Producto almacenado en el depósito: ID = 2000
Producto aprobado ID = 2000
Producto aprobado ID = 1999
Producto creado: ID = 2001, Estado = NUEVO
Producto creado: ID = 2002, Estado = NUEVO
Producto almacenado en el depósito: ID = 2001
Producto creado: ID = 2003, Estado = NUEVO
Producto almacenado en el depósito: ID = 2002
Producto aprobado ID = 2001
Producto almacenado en el depósito: ID = 2003
Producto aprobado ID = 2002
Producto creado: ID = 2004, Estado = NUEVO
Producto aprobado ID = 2003
Producto almacenado en el depósito: ID = 2004
===== Meta alcanzada. Enviando Producto FIN... =====
----- PRODUCTO FIN CREADO: ID = 2005-----
Producto enviado a reproceso: ID=2005
Producto aprobado ID = 2004

=== ESTADO FINAL DE LOS HILOS ===
Todos los hilos de la simulación han finalizado.
Simulación terminada.

```

## Parámetros recibidos por consola:

Número de operarios: 5000

Número de productos a producir: 12000

Capacidad del buzón de revisión: 5000

```

Producto aprobado ID = 11114
Producto almacenado en el depósito: ID = 11113
Producto aprobado ID = 11113
Producto almacenado en el depósito: ID = 11112
Producto aprobado ID = 11112
Producto almacenado en el depósito: ID = 11111
Producto aprobado ID = 11111
Producto almacenado en el depósito: ID = 11110
Producto aprobado ID = 11110
Producto almacenado en el depósito: ID = 11108
Producto aprobado ID = 11108
Producto almacenado en el depósito: ID = 11109
Producto aprobado ID = 11109
Producto almacenado en el depósito: ID = 11107
Producto aprobado ID = 11107
Producto almacenado en el depósito: ID = 11106
Producto aprobado ID = 11106
Producto almacenado en el depósito: ID = 11105
Producto aprobado ID = 11105
Producto almacenado en el depósito: ID = 11104
Producto aprobado ID = 11104
Producto almacenado en el depósito: ID = 11103
Producto aprobado ID = 11103
Producto almacenado en el depósito: ID = 11102
Producto aprobado ID = 11102
Producto almacenado en el depósito: ID = 11101
Producto aprobado ID = 11101
Producto almacenado en el depósito: ID = 11100
===== Meta alcanzada. Enviando Producto FIN... =====
----- PRODUCTO FIN CREADO: ID = 12001-----
Producto enviado a reproceso: ID=12001
Producto aprobado ID = 11100

=== ESTADO FINAL DE LOS HILOS ===
Todos los hilos de la simulación han finalizado.
Simulación terminada.

```

### Parámetros recibidos por consola:

Número de operarios: 50000

Número de productos a producir: 100000

Capacidad del buzón de revisión: 70000

```
Producto almacenado en el depósito: ID = 73280
Producto aprobado ID = 73280
Producto almacenado en el depósito: ID = 73201
Producto aprobado ID = 73201
Producto almacenado en el depósito: ID = 72919
Producto aprobado ID = 72919
Producto almacenado en el depósito: ID = 72940
Producto aprobado ID = 72940
Producto almacenado en el depósito: ID = 24376
Producto aprobado ID = 24376
Producto almacenado en el depósito: ID = 72729
Producto aprobado ID = 72729
Producto almacenado en el depósito: ID = 70122
Producto aprobado ID = 70122
Producto almacenado en el depósito: ID = 27389
Producto aprobado ID = 27389
Producto almacenado en el depósito: ID = 10691
Producto aprobado ID = 10691
Producto almacenado en el depósito: ID = 70391
Producto aprobado ID = 70391
Producto almacenado en el depósito: ID = 70457
Producto aprobado ID = 70457
Producto almacenado en el depósito: ID = 70519
Producto aprobado ID = 70519
Producto almacenado en el depósito: ID = 70711
Producto aprobado ID = 70711
Producto almacenado en el depósito: ID = 70902
Producto aprobado ID = 70902
Producto almacenado en el depósito: ID = 70929
Producto aprobado ID = 70929
Producto almacenado en el depósito: ID = 71017
Producto aprobado ID = 71017

=== ESTADO FINAL DE LOS HILOS ===
Todos los hilos de la simulación han finalizado.
Simulación terminada.
```