

## **Método de la ingeniería**

### **1. Identificación del problema:**

- *Identificación de necesidades:*
  - i. La empresa requiere simular el proceso de compra de libros.
  - ii. La empresa no tiene un software que simule el proceso de compra de libros.
  - iii. La solución del problema debe ser eficiente, puesto que los clientes que la usen querrán tener un resultado rápido y preciso.
- *Definición del problema:*
  - i. La empresa quiere implementar un programa que simule el proceso de comprar libros.

### **Requerimientos**

nombre: hallar el libro

resumen: con base al ISBN y al identificador de estantería, se halla el libro solicitado

entrada: el código ISBN del libro(String).

salida: libro

nombre: hallar estantería

resumen: permite seleccionar la estantería donde estará el libro con base al número de estantería.

entrada: número de estante.

salida: nada

nombre: agregar cliente a la cola de compra

resumen: permite añadir un cliente a la cola de clientes o iniciarla en caso de que esta está vacía

entrada: cliente

salida: nada.

nombre: retirar cliente de la cola

resumen: permite sustraer un cliente de la cola de clientes.

entrada: cliente

salida: nada.

nombre: agregar libro a la canasta

resumen: permite agregar un libro al grupo de libros que el cliente procederá a comprar.

entrada: libro seleccionado(libro)

salida: nada.

nombre: retirar libro del carro de compras

resumen: permite en caso de necesitar eliminar y retirar un libro de aquellos seleccionados anteriormente como aquellos que se comprarían.

entrada: libro

salida: nada

nombre: calcular el total de la compra

resumen: calcula el costo total de todos los libros que se están comprando

entrada: colección de libros

salida: precio total( double).

## 2. **Recopilación de información:**

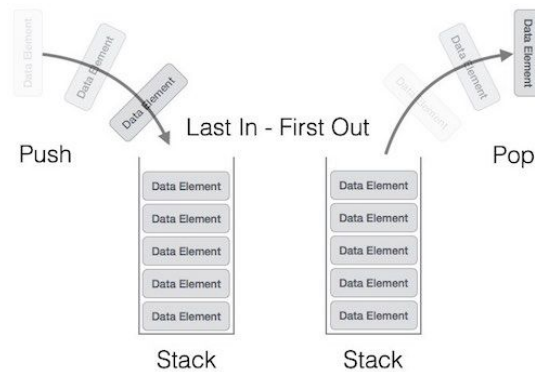
Para tener mayor claridad sobre el problema, debemos tener en cuenta unos conceptos que se presentan en esta situación.

### **Conceptos:**

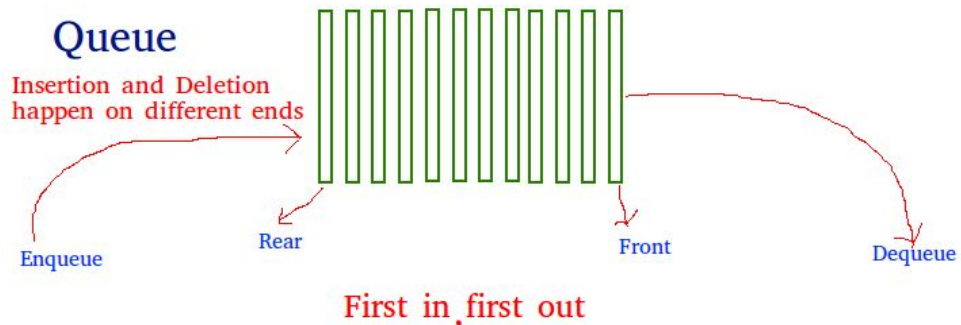
*Código ISBN:* Un ISBN es un código normalizado internacional para libros (International Standard Book Number). Los ISBN tienen siempre 13 dígitos. Los ISBN se calculan utilizando una fórmula matemática específica e incluyen un dígito de control que valida el código.

*Estructura de datos:* Una estructura de datos es un medio para manejar grandes cantidades de datos de manera eficiente, esta permite acomodar y gestionar de la manera más conveniente una cantidad  $n$  de datos que pueden llegar incluso a ser cantidades masivas como en el caso del big data.

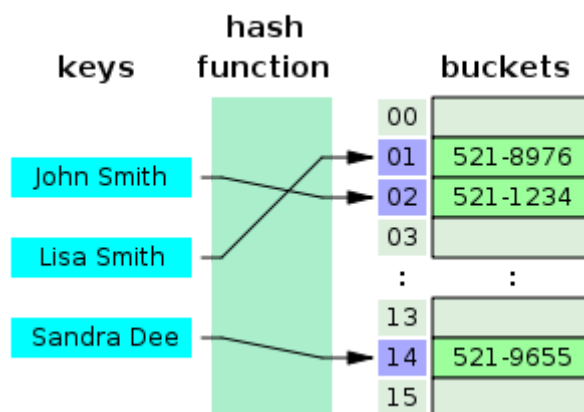
- a. **Pilas:** Esta estructura tiene como función representar la manera como se apilan objetos, es decir, cuando se agrega un elemento a este contenedor va a quedar al fondo y cuando se agregue otro elemento quedará encima del anterior que se agregó, de tal manera que únicamente se puede sacar el último elemento guardado.



- b. **Colas:** Esta estructura tiene como función representar la manera de cómo es una cola o una fila de espera, por ejemplo, una fila en el supermercado, donde el que llega de primero a la caja es el primero en ser atendido y los que le siguen a este tiene que esperar a que el primero de la fila termine para que los demás sean atendidos.

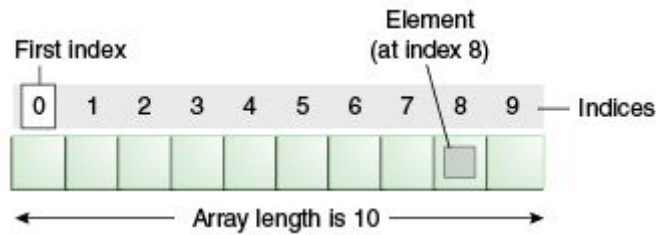


- c. **Tabla Hash:** Esta estructura es la representación más clara de un diccionario. En este contenedor se guarda un valor dada una llave, esta última es transformada por medio de una función hash, el resultado es el que indica dónde irá el valor en la estructura y la esta sabe dónde se encuentra el valor de manera muy rápida, es decir, no tiene que recorrer espacio por espacio para encontrar el valor.



- d. **ArrayList:** Esta estructura unidimensional almacena elementos uno después de otro sin orden alguno. Para la búsqueda de un objeto se tiene que recorrer

la estructura contenedora hasta que se encuentre el elemento.



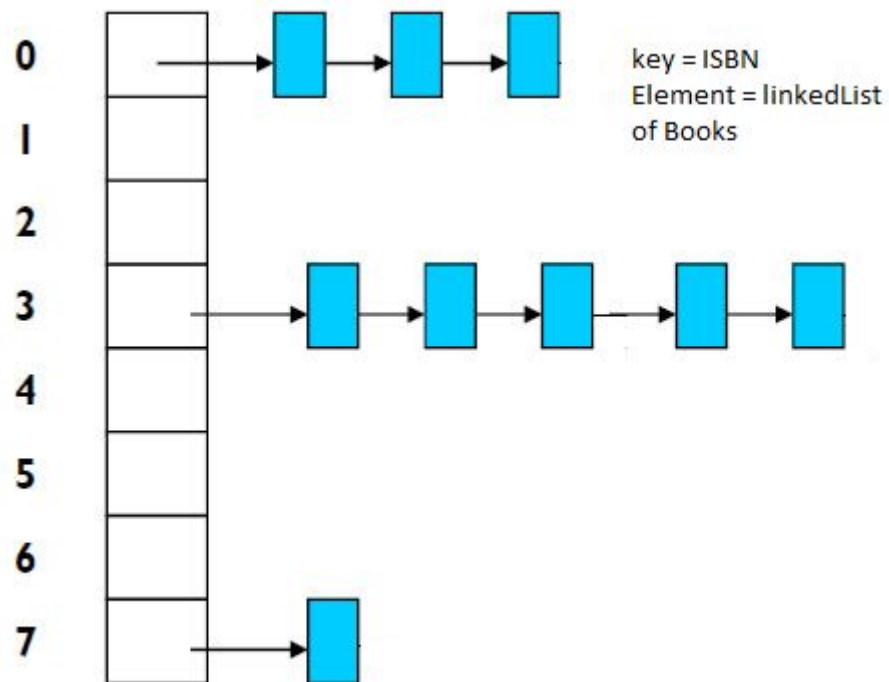
*Estantería para libros:* Cuando los libros eran escritos a mano y no eran producidos en grandes cantidades, eran almacenados en pequeños envases que los dueños (generalmente los ricos y el clero) llevaban consigo. Al acumularse los volúmenes de manuscritos en las casas religiosas o las casas de los ricos, se almacenan en estantes o alacenas. Estas alacenas son los predecesores directos de los libreros actuales. Después las puertas de estos muebles fueron desechadas y esto dio inicio a la evolución del librero. Sin embargo, los volúmenes no eran acomodados como se hace ahora. Si estaban en posición horizontal se acomodan en montones, si estaban en posición vertical se acomodan con el lomo hacia la pared y su otro extremo hacia afuera. La banda de cuero, vitela o pergamino que cerraba el libro a menudo tenía inscrito el título, por lo que este parte daba hacia el exterior.

No fue sino hasta que la invención de la imprenta redujera los costos de la producción de libros, por lo tanto dando a más gente acceso directo a tener libros, que se empezó a escribir el título del libro en el lomo y a acomodar los libros con el lomo hacia afuera en los libreros.

### 3. Búsqueda de soluciones creativas:

#### Primera opción

la primera alternativa según los requerimientos que se solicitan es la utilización de la tabla hash, con la podremos realizar las consultas de los libros y su selección en  $O(1)$ , de esta forma guardaríamos en la tabla hash una lista de los libros según la key( código ISBN), y acomodandolos en cada slot utilizando encadenamiento la pila de libros de cada estante. en cuanto al a los clientes se almacenarian en una cola para garantizar que quien llegue primero sea atendido también en primer lugar.

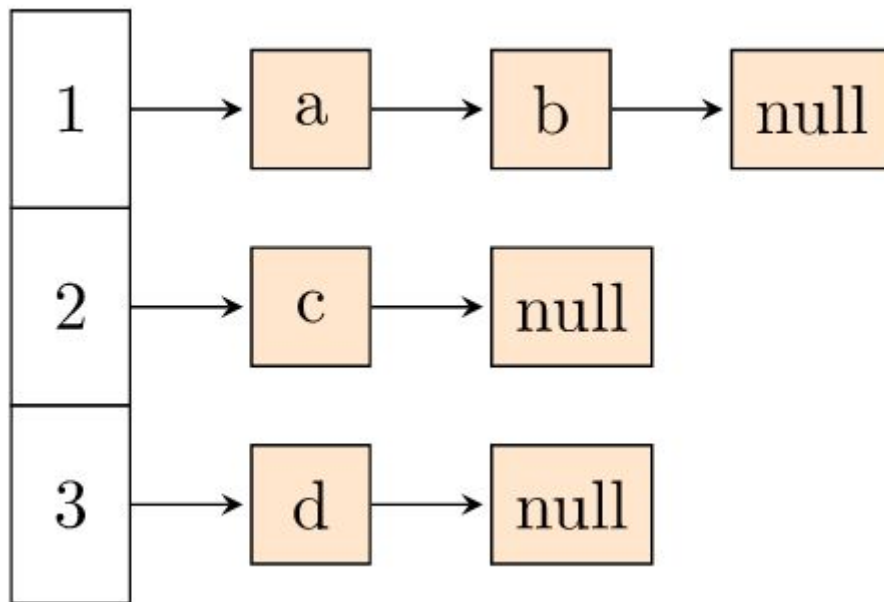


los libros se acomodaron en una pila de libros que tendrá cada cliente.



**Segunda opción**

para otra opción, se vio como posible dada una cantidad relativamente baja de libros, agregar estos de forma ordenada a un arreglo según el ISBN y de esta forma dentro de cada slot del arreglo se encontraría una cantidad de libros  $n$  en una estructura de lista enlazada con el fin de realizar una búsqueda en la lista enlazada y finalmente otra en la lista enlazada hasta dar con el libro escogido.

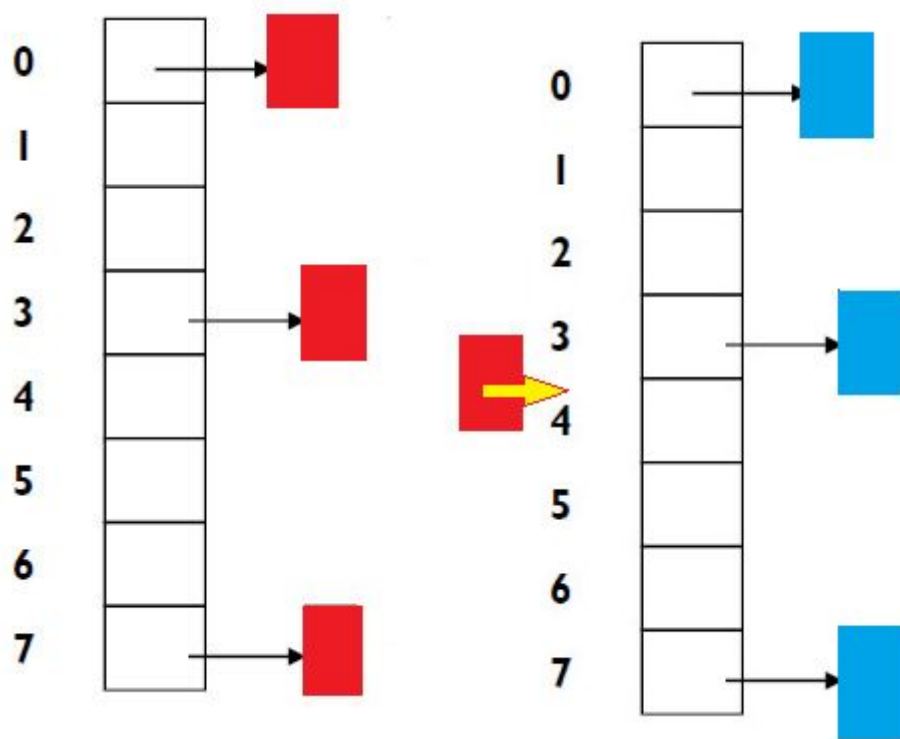


Para los clientes se utilizará una cola de prioridad y cada cliente tendrá una pila de libros en sus respectivos carros de compra.



### Tercera opción

en esta opción se consideró almacenar en cada una en una tabla hash cada estantería de esta forma se podría acceder a esta de una forma muy rápida, usando como clave un número entero asignado a cada estantería, dentro de cada estantería estarían los libros también almacenados en una tabla hash, para los clientes de la misma forma que en las opciones anteriores se dejó como única opción la utilización de una cola de prioridad para cumplir con los requerimientos, y cada cliente cuenta con una pila que es el carrito de compra y contiene los libros con el objetivo de ser pasados por la caja en el orden correcto de la pila.



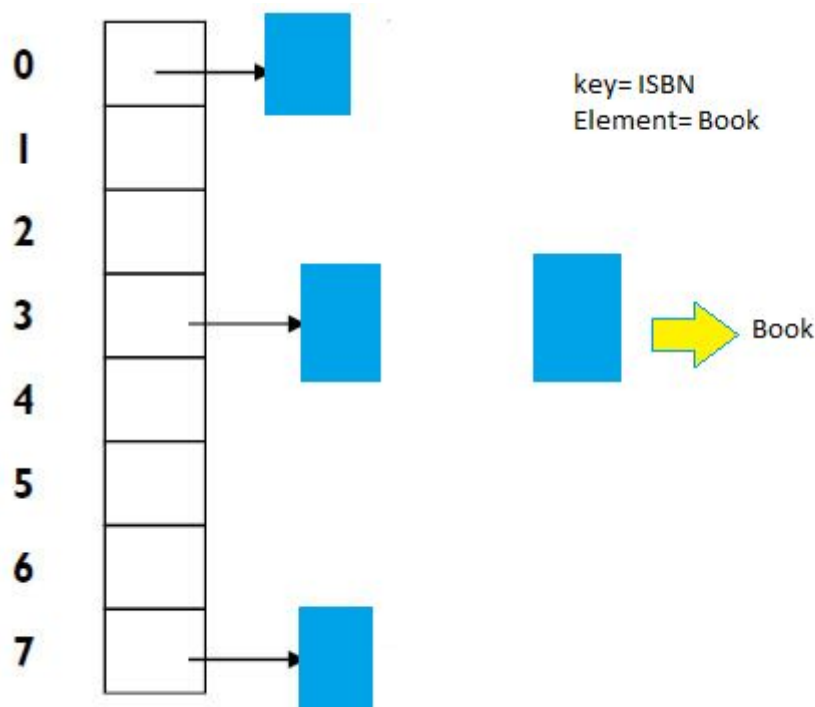
se almacenan los libros en el carro de compra en forma de pila.



### Cuarta opción

para esta opción se tomó en cuenta la complejidad de las hashtable y se utilizó para almacenar los libros usando ISBN como key y pero esta vez diferente a la primera opción, ya que no se utilizara encadenamiento si no que en caso de colisión se resolverá de forma lineal, y dentro de cada slot estara un solo libro o nulo, así encontrar un libro con la key correcta será una tarea sencilla para la hash table.

mientras que para ordenar clientes se realizara en una cola de prioridad para igual que en las opciones anteriores garantizar que quien llegue de primero sea atendido de primero y de en cuanto a la prioridad, se cumpla el requerimiento de el tiempo de espera versus llegada.







#### 4. **Transición de las ideas a los diseños preliminares**

- *Descarte de las ideas no factibles*

En ésta etapa lo primero que debemos hacer es descartar las ideas que no son factible de ninguna manera para poder proceder a analizar las mejores ideas y llegar a la que más nos convenga.

##### **descarte de la opción 2:**

se tomó esta decisión en base a que el ordenar una arreglo y luego consultarlo no cumplía con la propiedad de tener las operaciones de búsqueda, añadir y eliminar en  $O(1)$ , y no solo esto si no que al momento de buscar el libro en la lista enlazada la complejidad aumentará incluso más, saliéndose totalmente de los lineamientos propuestos al inicio del laboratorio

##### **descarte de la opción 3:**

la tercera opcion pese a cumplir con el requerimiento de complejidad suponía un gasto innecesario de espacio utilizar una cantidad muy amplia de hash tables, por ejemplo en la colocación del los libros de cada estante en un respectivo hashtable, cuando esto podía llegar a ser de una complejidad muy similar sino igual almacenando estos libros en una hash table solamente sin necesidad de utilizar  $n$  hash tables iguales a la cantidad de estanterías.

## 5. Evaluación y selección de la mejor opción

definiremos los criterios a evaluar en las alternativas seleccionadas como opción con el fin de elegir la más adecuada y acorde a nuestros criterios y requerimientos estarán enumerados abajo con un valor de 1 a 5 con 5 como el valor más deseado.

- **criterio A** eficiencia. trata acerca de la complejidad temporal de la solución.
  - constante-5
  - mayor a constante -4
  - logarítmica-3
  - lineal-2
  - mayor a lineal -1
- **criterio B** facilidad de implementación algorítmica.
  - moderada -5
  - compleja - 3
  - difícil -1
- **criterio C** complejidad espacial
  - constante-5
  - mayor a constante -4
  - logarítmica-3
  - lineal-2
  - mayor a lineal-1
- **criterio D** salidas de valores acordes.
  - exacta- 5
  - aproximada -1

### Evaluación

<u>solucion/criterio</u>	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	<u>Total</u>
<u>1</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>1</u>	<u>5</u>	<u>16</u>
<u>4</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>20</u>

Por esto, llegamos a la conclusión de utilizar la cuarta opción para ser implementada, mientras que se descarta la 1 por su alta complejidad espacial contra la complejidad de la solución 4, único criterio en que se diferencian.