

Main:

```
public class Main {  
    public static void main(String[]  
args) {  
        ListaLigada lista = new  
ListaLigada();  
  
        // Agregar 5 smartphones  
        lista.agregar_al_final(new  
SmartPhone("Apple", "iPhone 13"));  
        lista.agregar_al_final(new  
SmartPhone("Samsung", "Galaxy S21"));  
        lista.agregar_al_final(new  
SmartPhone("Google", "Pixel 6"));  
        lista.agregar_al_final(new  
SmartPhone("OnePlus", "9 Pro"));  
        lista.agregar_al_final(new  
SmartPhone("Xiaomi", "Mi 11"));  
  
        // Imprimir el contenido  
        System.out.println("Contenido de  
la lista:");  
        lista.transversal();  
  
        // Eliminar el de la posición 2  
        lista.eliminar(2);  
    }  
}
```

```
        System.out.println("\nDespués de  
eliminar el elemento en la posición  
2:");
```

```
        lista.transversal();
```

```
        // Actualizar el segundo  
elemento
```

```
lista.actualizar(lista.get_tamano() >  
1 ? lista.head.siguiente.valor : null,  
new SmartPhone("Nokia", "G20"));
```

```
        System.out.println("\nDespués de  
actualizar el segundo elemento:");
```

```
        lista.transversal();
```

```
        // Agregar un elemento al inicio  
y otro al final
```

```
        lista.agregar_al_inicio(new  
SmartPhone("Sony", "Xperia 1"));
```

```
        lista.agregar_al_final(new  
SmartPhone("Oppo", "Reno 6"));
```

```
        System.out.println("\nDespués de  
agregar al inicio y al final:");
```

```
        lista.transversal();
```

```
        // Eliminar el primero
```

```
        lista.eliminar_el_primer();
```

```
        System.out.println("\nDespués de  
eliminar el primer elemento:");  
        lista.transversal();  
    }  
}
```

Smart Phone:

```
class SmartPhone {  
    private String marca;  
    private String modelo;  
  
    public SmartPhone(String marca,  
String modelo) {  
        this.marca = marca;  
        this.modelo = modelo;  
    }  
}
```

```
    @Override  
    public String toString() {  
        return marca + " " + modelo;  
    }  
}
```

Lista Ligada:

```
class ListaLigada {  
    Nodo head;  
    private int tamaño;  
  
    public ListaLigada() {  
        head = null;  
        tamaño = 0;  
    }  
  
    public boolean esta_vacia() {  
        return tamaño == 0;  
    }  
  
    public int get_tamaño() {  
        return tamaño;  
    }  
  
    public void agregar_al_final(Object  
valor) {  
        Nodo nuevoNodo = new  
Nodo(valor);  
        if (esta_vacia()) {  
            head = nuevoNodo;  
        } else {  
            Nodo actual = head;  
            while (actual.siguiente !=  
null) {
```

```
        actual =  
actual.siguiente;  
    }  
    actual.siguiente =  
nuevoNode;  
    }  
    tamaño++;  
}
```

```
    public void agregar_al_inicio(Object  
valor) {  
        Node nuevoNode = new  
Node(valor);  
        nuevoNode.siguiente = head;  
        head = nuevoNode;  
        tamaño++;  
    }
```

```
    public void agregar_después_de(int  
referencia, Object valor) {  
        if (referencia < 0 || referencia  
>= tamaño) {  
            System.out.println("Posición  
fuera de rango");  
            return;  
        }  
        Node nuevoNode = new  
Node(valor);
```

```
        Nodo actual = head;
        for (int i = 0; i < referencia;
i++) {
            actual = actual.siguiente;
        }
        nuevoNodo.siguiente =
actual.siguiente;
        actual.siguiente = nuevoNodo;
        tamano++;
    }
```

```
    public void eliminar(int posicion) {
        if (posicion < 0 || posicion >=
tamano) {
            System.out.println("Posición
fuera de rango");
            return;
        }
        if (posicion == 0) {
            eliminar_el_primer();
        } else {
            Nodo actual = head;
            for (int i = 0; i < posicion
- 1; i++) {
                actual =
actual.siguiente;
            }
        }
    }
```

```
        actual.siguiente =  
actual.siguiente.siguiente;  
        tamaño--;  
    }  
}
```

```
    public void eliminar_el_primer() {  
        if (esta_vacia()) {  
            System.out.println("La lista  
está vacía");  
            return;  
        }  
        head = head.siguiente;  
        tamaño--;  
    }
```

```
    public void eliminar_el_final() {  
        if (esta_vacia()) {  
            System.out.println("La lista  
está vacía");  
            return;  
        }  
        if (tamaño == 1) {  
            head = null;  
        } else {  
            Nodo actual = head;  
            while  
(actual.siguiente.siguiente != null) {
```

```
        actual =  
actual.siguiente;  
    }  
    actual.siguiente = null;  
    }  
    tamaño--;  
}
```

```
public int buscar(Object valor) {  
    Nodo actual = head;  
    for (int i = 0; i < tamaño;  
i++) {  
        if  
(actual.valor.equals(valor)) {  
            return i;  
        }  
        actual = actual.siguiente;  
    }  
    return -1; // no encontrado  
}
```

```
public void actualizar(Object  
a_buscar, Object valor) {  
    Nodo actual = head;  
    while (actual != null) {  
        if  
(actual.valor.equals(a_buscar)) {  
            actual.valor = valor;  
        }  
        actual = actual.siguiente;  
    }  
}
```



```

        return;
    }
    actual = actual.siguiente;
}
    System.out.println("Valor no
    encontrado");
}

```

```

    public void transversal() {
        Nodo actual = head;
        while (actual != null) {

            System.out.print(actual.valor + " ->
            ");
            actual = actual.siguiente;
        }
        System.out.println("null");
    }
}

```

Nodo:

```

// Definición del nodo
class Nodo {
    Object valor;
    Nodo siguiente;

    public Nodo(Object valor) {
        this.valor = valor;
    }
}

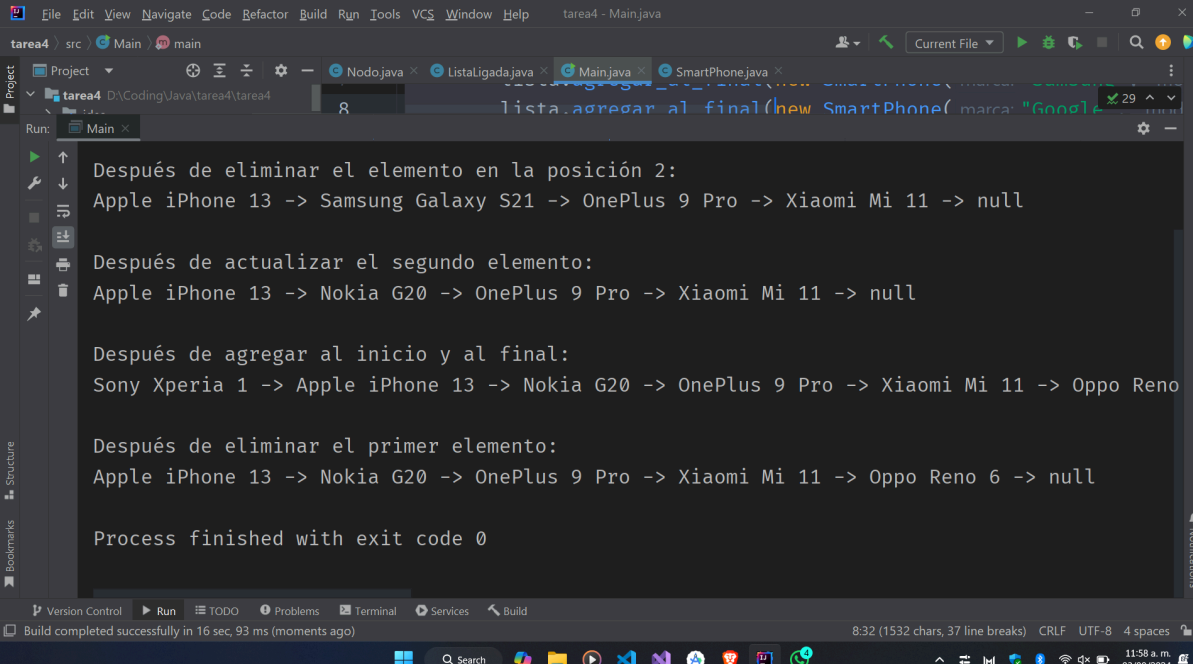
```

```
this.siguiente = null;
```

```
}
```

```
}
```

```
// Implementación de la lista ligada
```



```
Después de eliminar el elemento en la posición 2:  
Apple iPhone 13 -> Samsung Galaxy S21 -> OnePlus 9 Pro -> Xiaomi Mi 11 -> null  
  
Después de actualizar el segundo elemento:  
Apple iPhone 13 -> Nokia G20 -> OnePlus 9 Pro -> Xiaomi Mi 11 -> null  
  
Después de agregar al inicio y al final:  
Sony Xperia 1 -> Apple iPhone 13 -> Nokia G20 -> OnePlus 9 Pro -> Xiaomi Mi 11 -> Oppo Reno  
  
Después de eliminar el primer elemento:  
Apple iPhone 13 -> Nokia G20 -> OnePlus 9 Pro -> Xiaomi Mi 11 -> Oppo Reno 6 -> null  
  
Process finished with exit code 0
```