



1) La comercializadora **EstruAl S.A.** tiene agencias distribuidas por todo el país, cada agencia está compuesta entre 20 y 50 empleados. Cada Agencia está asociada con un código (valor entero), estas Agencias están organizados por provincia y tienen números consecutivos en el rango de las unidades de 100 cada 10 (por ejemplo a Guanacaste le corresponde del 201 a 300; a Limón del 101 al 200; Alajuela del 1 al 100, San José del 301 al 400, Cartago 401 al 500, Heredia del 501 al 600, Puntarenas del 601 al 700....). Con esto nos damos cuenta que la clave de búsqueda del árbol es el número de código de la Agencia, además cada clave tiene que llevar asociada la raíz de un ABB que representará a los empleados de cada Agencia distribuidora. Este árbol de búsqueda de los empleados tiene como campo clave el N° de empleado (tiene más campos como Nombre, Puesto (Ventas, Distribución ó Bodega) y Salario). Usted debe programar las siguientes solicitudes:

- Escribir un programa que permita gestionar la información indicada utilizando la estructura de árbol binario, recuerde que además del número de código de la Agencia tiene también el campo Cantón el cuál será el nombre del lugar donde está ubicada.
- El gestionar implica agregar una Agencia, eliminar, buscar la existencia de una Agencia por la clave, listar las Agencias existentes a través del orden que el usuario desee **PreOrden, EnOrden o PostOrden**.
- Realizar el programa de manera que permita crear el árbol con las Agencias y el árbol binario de los empleados de cada Agencia, con la opción de
 - Presentar un Agencia y su respectivos empleados,
 - Ubicar una Agencia, buscar, eliminar un empleado específico y desplegar sus datos.

2) La Junta de Protección Social le solicita realizar un programa el cual permita almacenar los números con su respectiva serie y el nombre de la provincia (donde quedó el premio), y año que han sido premiados con el Gordo navideño en los últimos **100** sorteos de Navidad (se incluyen Sorteos Ordinarios y Extraordinarios). Se supone que estos números están entre 0 y 99 y la serie está entre 000 y 999. Utilizando la expresión $h(n) = \sum (n + s) \bmod m$, donde n =número, s =serie, m =número máximo de direcciones, aplique la búsqueda por dispersión (aritmética modular) y permita hacer lo siguiente:

- Utilizar la sumatoria del número + la serie cómo clave para almacenar (debe mostrar de forma inmediata la posición que ocupará en la tabla hash) o buscar los datos correspondientes al número que el usuario digite.
- Permitir que el usuario consulte un número x y el programa lo busque y presente toda la información respectiva a él (Serie, Año que salió premiado, Provincia) y además en este caso debe **desplegar la posición** que ocupa en la tabla de direcciones.
- Resolver las colisiones que puedan presentarse por medio de direccionamiento por encadenamiento.



3) La empresa **SortBus S.A** necesita un sistema que le permita consultar y administrar el inventario de sus productos con una alta eficiencia. La formación de sus productos está definida por: el Código del producto (4 dígitos enteros, ejemplo: 2314, 0005, etc.), nombre, precio unitario y la cantidad (total y en existencia). Las compras a los proveedores las hacen contra factura y las ventas la hacen de la misma forma, la factura para compras tiene: N° de factura (4 dígitos), Nombre de Proveedor, cédula jurídica, Nombre y cantidad de los productos, precio unitario, precio total por producto, Total de factura.

La factura de ventas tiene: : N° de factura (4 dígitos), Nombre de cliente, Código de vendedor(N° entero), Nombre y cantidad de productos, precio por productos, total sin impuesto de valor agregado (IVA), Monto de IVA(13%), Total con IVA aplicado.

Utilizando estructuras dinámicas y los algoritmos de ordenamiento, su programa le deberá permitir al usuario:

- Ingresar todos los productos que desee para bodega
- Ingresar las facturas de compras que se tengan
- Ingresar las facturas de ventas que se realicen
- Ordenar y presentar todos los productos de la bodega utilizando el **Método Quick Sort**, contabilizando y desplegando el número de comparaciones e intercambios realizados.
- Ordenar y presentar las facturas de compras utilizando el **Método de Inserción directa**, contabilizando y desplegando el número de comparaciones e intercambios realizados.
- Ordenar y presentar las facturas de ventas utilizando el **Método Shell**, contabilizando y desplegando el número de comparaciones e intercambios realizados.
- Una vez ordenadas las facturas de compra y ventas, utilizar el **Método de Mezcla** para ordenar y presentar una sola lista con todas las facturas ordenadas

NOTA: No olvidar todos los aspectos de evaluación de la DOCUMENTACIÓN tanto *Externa* como *Interna*. Realizar documentaciones separadas para cada ejercicio, aunque se confeccione un solo documento. (pdf)