

# ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

FACULTAD DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD Y COMPUTACIÓN

ESTRUCTURAS DE DATOS

PROYECTO FINAL

MSC. MARCO CALDERÓN.

## Descripción

Un viajero cuenta con un archivo que contiene las distancias entre las ciudades del Ecuador, muy parecido a la siguiente imagen:

DISTANCIAS ENTRE LAS PRINCIPALES CIUDADES DEL ECUADOR																											
	Ambato	Azogues	Babahoyo	Cuenca	Esmeraldas	Guayaquil	Guaranda	Ibarra	Latacunga	Loja	Macará	Macas	Machala	Manta	Portoviejo	Puyo	Quito	Riobamba	Rumichaca	Sto. Domingo	Tena	Tulcán	Zamora	Lago Agrio			
Ambato	—	269	220	306	390	288	99	251	47	511	701	230	382	404	369	101	136	52	380	205	180	376	575	397			
Azogues	269	—	238	37	630	213	252	520	316	242	432	219	225	409	407	333	405	217	649	445	412	645	306	664			
Babahoyo	220	238	—	275	392	83	121	455	267	440	427	427	216	281	246	298	304	182	584	207	377	580	504	599			
Cuenca	306	37	275	—	667	250	289	557	353	205	395	231	188	446	444	370	442	254	686	482	449	682	269	700			
Esmeraldas	390	630	392	667	—	472	489	433	343	832	819	620	608	442	407	491	318	442	562	185	497	558	896	579			
Guayaquil	288	213	83	250	472	—	204	535	335	415	402	432	191	196	194	349	420	233	664	287	428	660	481	679			
Guaranda	99	252	121	289	489	204	—	350	146	494	684	305	337	402	367	176	235	61	479	328	255	475	558	496			
Ibarra	251	520	445	557	433	535	350	—	204	762	952	479	633	505	470	350	115	303	129	248	271	125	826	365			
Latacunga	47	316	267	353	343	335	146	204	—	558	748	277	429	355	320	148	89	99	323	158	227	329	622	350			
Loja	511	242	440	205	832	415	494	762	558	—	190	436	235	611	609	519	647	459	891	647	598	887	64	904			
Macará	701	432	427	395	819	402	684	952	748	190	—	626	222	598	596	709	837	649	1081	634	788	1077	254	1084			
Macas	230	219	427	231	620	432	305	479	277	436	626	—	419	628	626	129	366	245	608	435	208	604	326	456			
Machala	382	225	216	188	608	191	337	633	429	235	222	419	—	387	385	444	518	328	762	424	523	758	299	766			
Manta	404	409	281	446	442	196	402	505	355	611	598	628	387	—	35	505	390	456	634	257	584	630	675	649			
Portoviejo	369	407	246	444	407	194	367	470	320	609	596	626	385	35	—	470	355	427	599	222	549	595	675	614			
Puyo	101	333	298	370	491	349	176	350	148	519	709	129	444	505	470	—	237	116	479	306	79	475	455	327			
Quito	136	404	304	442	318	420	235	115	89	647	837	366	518	390	355	237	—	188	244	133	186	240	711	259			
Riobamba	52	217	182	254	442	233	61	303	99	459	649	245	328	456	427	116	188	—	432	257	195	428	523	440			
Rumichaca	380	649	584	686	562	664	479	129	323	891	1081	608	762	634	599	479	244	432	—	377	400	4	955	492			
Sto. Domingo	205	445	207	482	185	287	328	248	158	647	634	435	423	257	222	306	133	257	377	—	312	373	711	394			
Tena	180	412	377	449	497	428	255	271	227	598	778	208	523	584	549	79	186	195	400	312	—	396	534	248			
Tulcán	367	645	580	682	558	660	475	125	329	887	1077	604	758	630	595	475	240	428	4	373	396	—	951	488			
Zamora	575	306	504	269	896	481	558	826	622	64	254	326	299	675	675	455	711	523	955	711	534	951	—	781			
Lago Agrio	397	664	599	700	579	679	496	365	350	904	1084	456	766	649	614	327	259	440	492	394	248	488	781	—			

El viajero ha modificado este archivo de tal forma que solo estén las distancias iguales o menores a 250km de tal forma que pueda hacer una parada en alguna ciudad y hacer turismo. El viajero le ha solicitado su ayuda para saber cual es la ruta más corta entre dos ciudades y cuales serian las ciudades que están en esa ruta. Por ejemplo:

Ciudad de partida: Quito

Ciudad de llegada: Guayaquil

Ruta: Quito - Santa Domingo - Babahoyo - Guayaquil

Distancia: 378 kms

## **Datos**

Usted cuenta con dos archivos. El archivo “ciudades.txt” que tiene los nombres de 40 ciudades con sus respectivos códigos. A continuación, un ejemplo del archivo “ciudades.txt”

```
1,Ambato
2,Azogues
3,Babahoyo
4,Cuenca
....
```

El otro archivo llamado “distancias.txt” contiene las distancias de cada ciudad hacia las otras ciudades, cada línea de este archivo tiene un código de la ciudad de partida en la primera columna y luego separado por pipe “|” el código de la ciudad destino con su distancia:

```
CodigoCiudadPartida | CodigoCiudadDestino, Distancia | CodigoCiudadLlegada, Distancia | ...
```

A continuación, se muestra un ejemplo del archivo “distancias.txt”:

```
1|1,0|2,0|3,212|.....
2|1,0|2,0|3,231|.....
.....
```

La primera línea se interpreta lo siguiente:

```
De Ambato a Ambato la distancia es 0 kms (no hay camino),
De Ambato a Azogues la distancia es 0 kms (no hay camino).
De Ambato a Babahoyo la distancia es 212 kms
.....
```

La segunda línea se interpreta lo siguiente:

```
De Azogues a Ambato la distancia es 0 kms (no hay camino),
De Azogues a Azogues la distancia es 0 kms (no hay camino).
De Azogues a Babahoyo la distancia es 231 kms
.....
```

## **Funcionalidad**

Se le solicita implementar:

```
1) public static HashMap<String,String> cargarCiudades(String nombreArchivo)
```

**Recibe:** String nombreArchivo

**Retorna:** HashMap con las ciudades

**Descripción:** Este método leerá el archivo ciudades.txt y retorna un HashMap donde la clave será el código de la ciudad y el valor será el nombre de la ciudad.

2) `public static Grafo<String> cargarGrafo(String nombreArchivo, HashMap<String,String> ciudades)`

**Recibe:** String nombreArchivo y el HashMap con las ciudades

**Retorna:** Un grafo con las distancias entre ciudades.

**Descripción:** Este método creará un nuevo grafo donde primero usted agregara los vértices a partir del HashMap que recibe como parámetro (los vértices serán los códigos de ciudad) y luego leerá el archivo distancias.txt para agregar los arcos. Usted solo agrega un arco si la distancia es mayor que 0, de lo contrario no se agrega ningún arco.

3) `public static String buscarCodigoCiudad(HashMap<String,String> codigos, String ciudad)`

**Recibe:** El HashMap con las ciudades y el nombre de una ciudad

**Retorna:** El código de la ciudad

**Descripción:** Este método buscará en los valores del hashmap la ciudad con ese nombre y retorna el código de la ciudad (es decir, la clave del hashmap).

4) Finalmente, elabore un programa que pida la ciudad de partida y la ciudad de llegada, y muestre por pantalla la ruta más corta con el nombre de las ciudades de esa ruta.