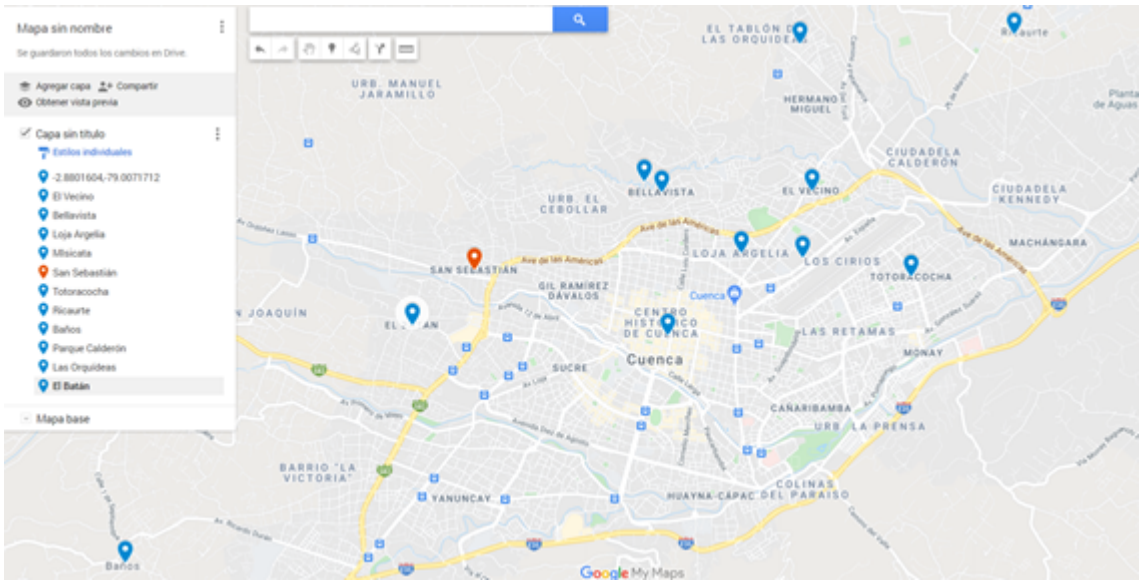
👀 Ejercicio No 4: Algoritmo A*

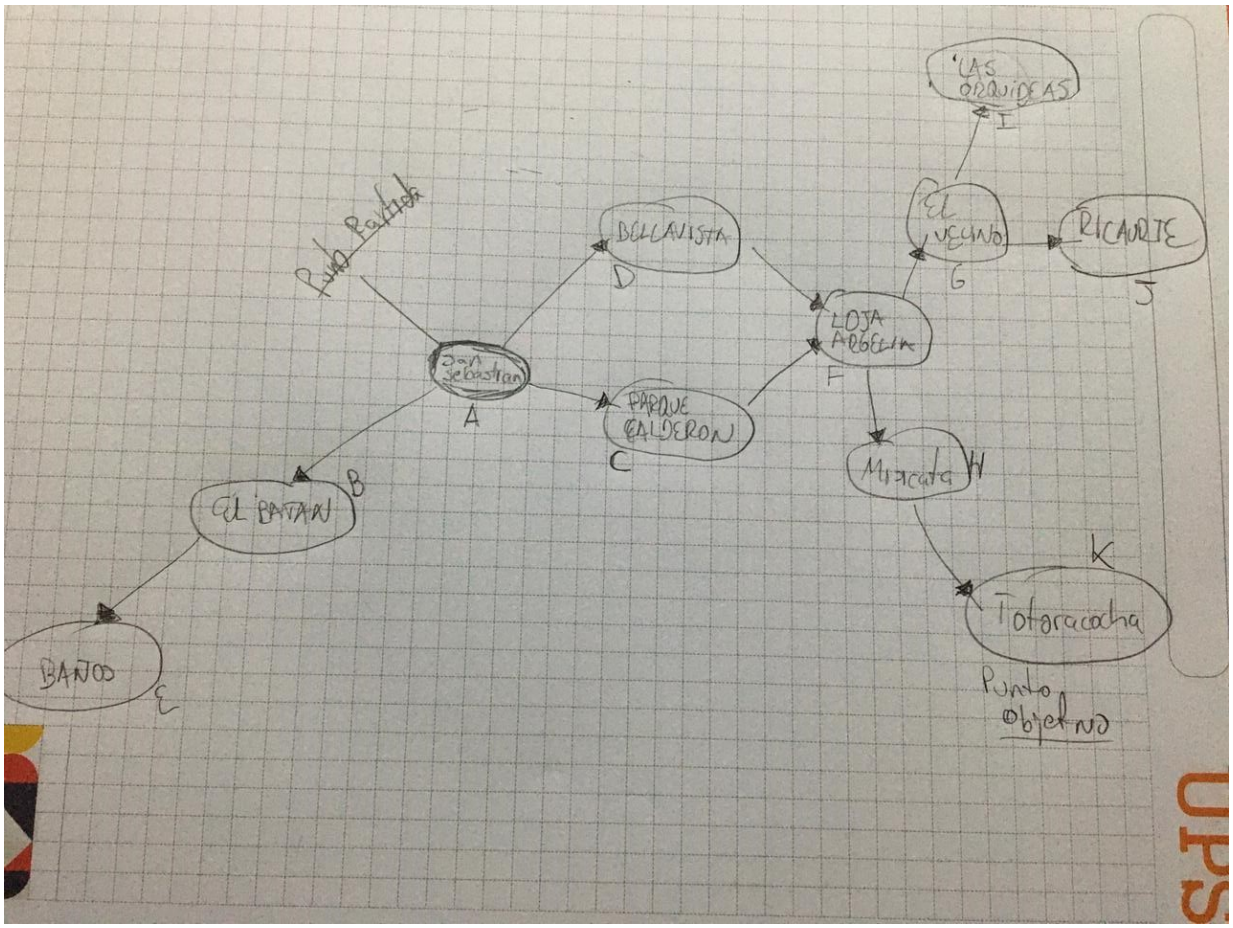
Diseñe un grafo similar al que se ha presentado en los ejercicios de búsqueda por amplitud y profundidad, partiendo de las siguientes coordenadas de latitud y longitud: **-2.8801604,-79.0071712**. Para ello deberá realizar las siguientes tareas:

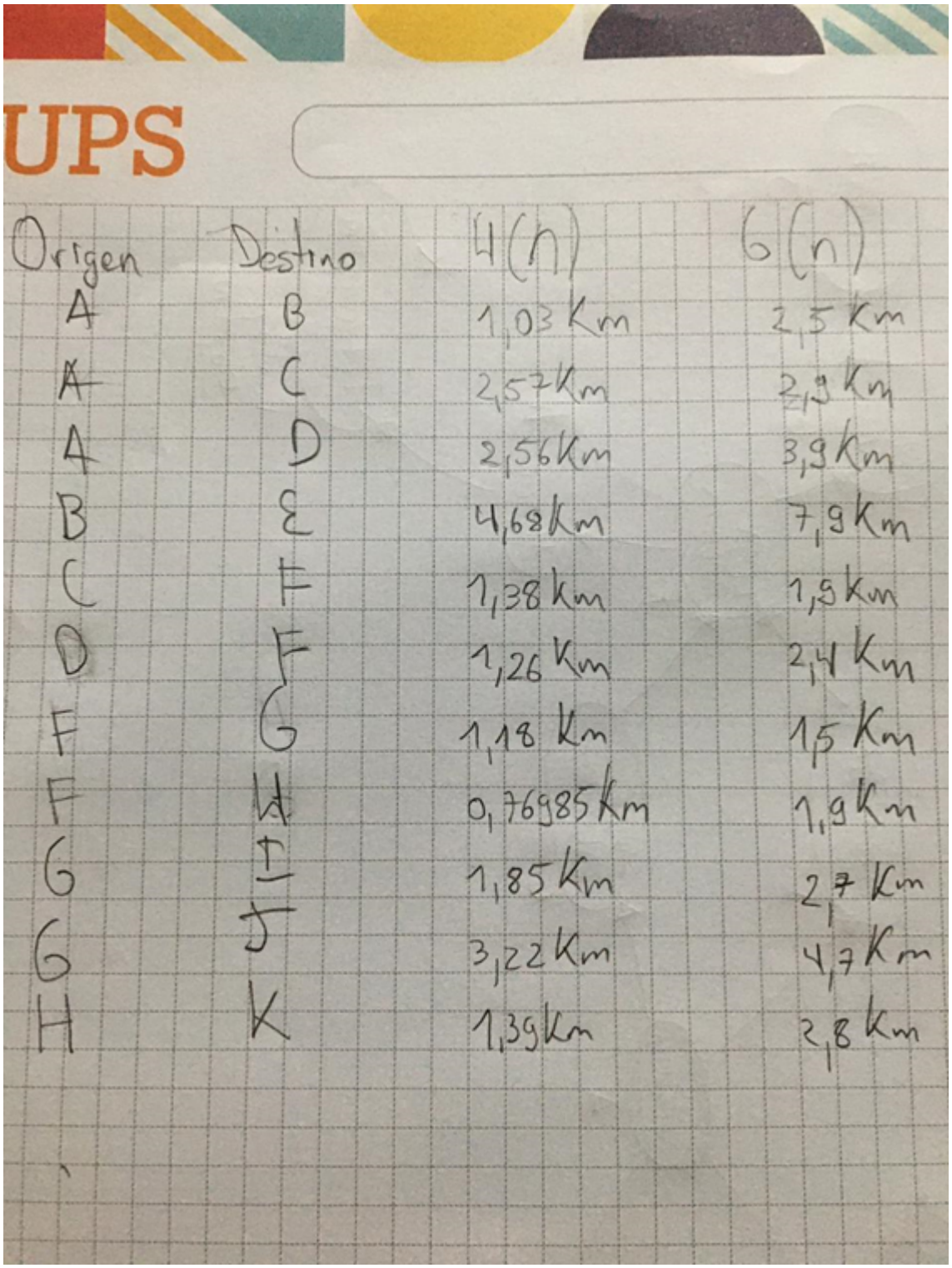
- Emplear la herramienta Google Maps (R) con las coordenadas antes indicadas (Link).
- Definir 11 puntos de interés (El Vecino, Bellavista, Loja Argelia, Misicata, etc.) y armar el grafo.
- Especificar como punto de partida al sector "San Sebastián" y como objetivo "Totoracocha".
- Establecer los arcos o caminos en 1 sola dirección, por ejemplo, del nodo "Bellavista" al nodo "Loja Argelia".
- Estimar la distancia entre dos puntos datos usando la herramienta de regla que provee Google Maps y definirla como **h(n).**
- Calcular la distancia que existe entre los puntos de interés. Para ello debe usar la "ir de un punto a otro" de Google Maps (Direcciones o Indicaciones).
- Realizar el proceso de búsqueda de forma similar a cómo se a explicado en este apartado, almacenando para ello los datos de la lista **Visitados** y de la **Cola**.

El trabajo deberá desarrollarse de forma manual en el cuaderno.



	Nombre	Descripción
1	-2.8801604,-79.0071712	PUNTO DE REFERENCIA
2	El Vecino	
3	Bellavista	
4	Loja Argelia	
5	MIsicata	
6	San Sebastián	PUNTO DE PARTIDA
7	Totoracocha	PUNTO OBJETIVO
8	Ricaurte	
9	Baños	
10	Parque Calderón	
11	Las Orquídeas	
12	El Batán	


'LAS ORQUIDEAS
I
EL VEGANO
G
RICARTE
J
BELLAVISTA
D
LOJA ARBELIN
F
Parque San Sebastian
A
PARQUE CALDERON
C
Mirador
H
EL BATAN
B
BAÑOS
E
Totoracocha
K
Punto objetivo



In [1]:
```
from neo4j import GraphDatabase
```

In [2]:
```
#CLASE PAR CREAR NODO CENTRAR-PARQUE CENTRAL
class CLASE_NEO4J(object):
    def __init__(self):
        self._driver = GraphDatabase.driver("bolt:neo4j://localhost:7687", auth=(
    def close(self):
        self._driver.close()
    def CREAR_LUGAR(self, message,lugar, latitud, longitud):
        with self._driver.session() as session:
            greeting = session.write_transaction(self._VALIDAR_LUGAR, message,lug
            print(greeting)
    def CREAR_RUTA(self,origen,destino,costo,hn):
        with self._driver.session() as session:
            greeting2 = session.write_transaction(self._VALIDAR_RUTA,origen,desti
            print(greeting2)
    #METODO PARA CREAR LOS NODOS DE LUGARES
    @staticmethod
    def _VALIDAR_LUGAR(tx, message,lugar, latitud, longitud):
        #SE BUSCA SI EL LUGAR DEL ARREGLO EXISTE EN LA BASE NEO4J
        result2 = tx.run("match(l:Lugares {nombre:'"+lugar+"'}) return l.nombre")
        #CONDICION PARA VERIFICAR SI EXISTE
        if int(len(result2)) == 0:
            print("SE CREA EL LUGAR EN LA BASE.........")
            #SE CREA NODO LUGAR
            result = tx.run("CREATE("+lugar+":Lugares {nombre:'"+lugar+"' ,latitu
                        "SET "+lugar+".message = $message "
                        "RETURN "+lugar+".message + ', from node ' + id("+lugar+"
        elif int(len(result2))  == 1:
            print("EL NODO LUGAR YA EXISTE, INGRESAR OTRO LUGAR........")
    #METODO PARA CREAR LAS RELACIONES CON EL COSTE  Y HN PARA LA RUTA
    @staticmethod
    def _VALIDAR_RUTA(tx,origen,destino,costo,hn):
        #SE BUSCA SI LA RUTA A CREAR YA DEL ARREGLO EXISTE EN LA BASE NEO4J
        result = tx.run("match(l1:Lugares{nombre:'"+origen+"'})-[r:RUTA_DE{costo:
        if int(len(result)) == 0:
            print("SE CREA LOS NODOS DE RELACION DE RUTAS ENTRE LOS LUGARES .....
            result2 = tx.run(" match("+origen+":Lugares {nombre:'"+origen+"'}) ma
        elif int(len(result)) == 1:
            print("YA EXISTE LA RUTA**********")
# MATCH (n) OPTIONAL MATCH (n)-[r]-() DELETE n,r
#SE INICIALIZA LA CLASE DE LOS METODOS DE NEO4J
grafo=CLASE_NEO4J()
```

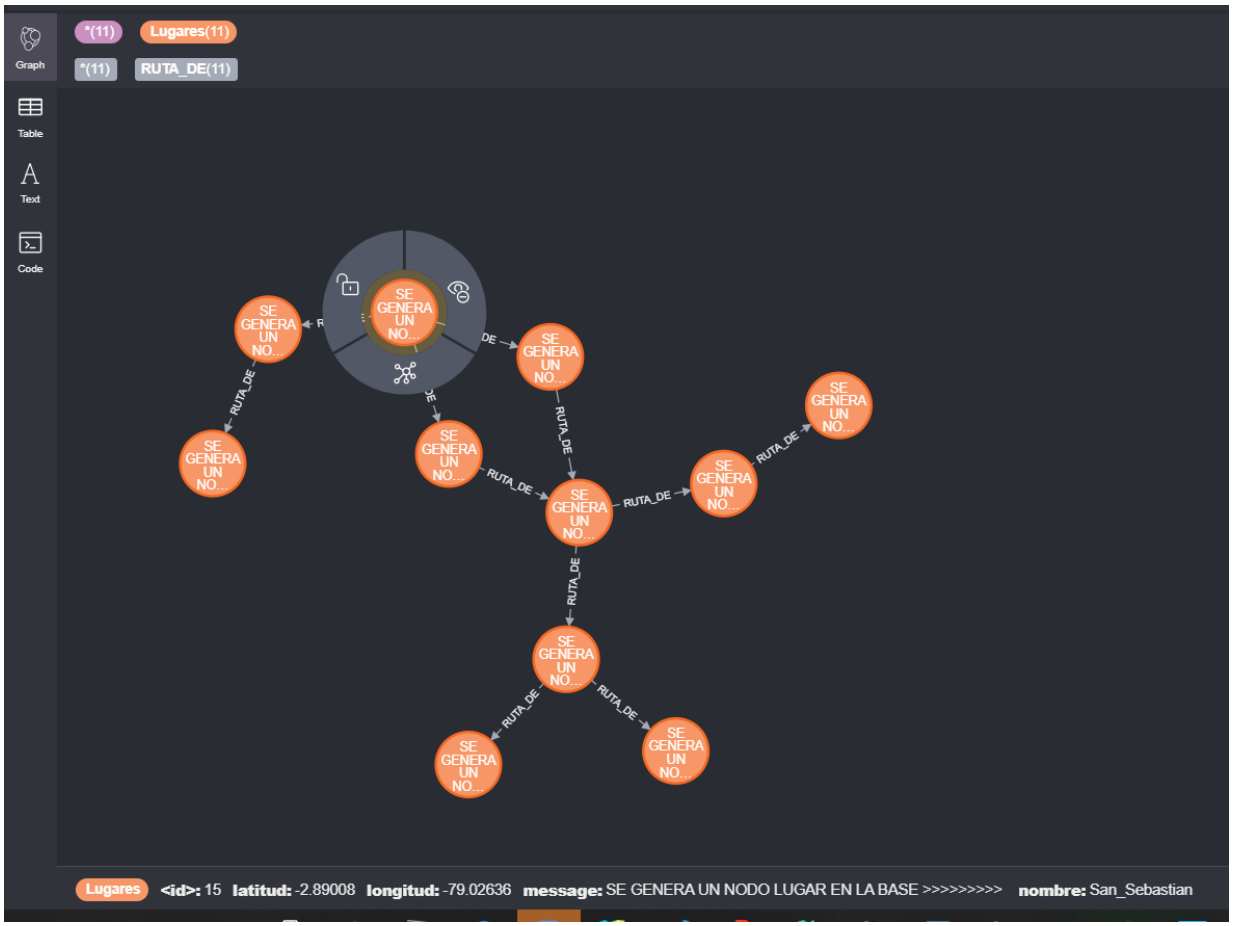
In [3]:
```
#SE CREA LA LISTA DE NODOS LUGARES
listaL = (["El_Vecino", -2.88112, -78.9882],
          ["Bellavista", -2.88129, -79.00516],
          ["Loja_Argelia", -2.88817, -78.99612],
          ["Misicata", -2.88866, -78.98923],
          ["San_Sebastian", -2.89008, -79.02636],
          ["Totoracocha", -2.89082, -78.97689],
          ["Ricaurte", -2.86347, -78.96523],
          ["Baños", -2.92317, -79.06591],
          ["Parque_Calderon", -2.89741, -79.00448],
          ["Las_Orquideas", -2.86452, -78.98954],
          ["El_Batan", -2.89628, -79.03342])
cont = 0
for ll in listaL:
    #SE INICIA EL METODO DE GENERAR NODOS LUGARES
    grafo.CREAR_LUGAR("SE GENERA UN NODO LUGAR EN LA BASE >>>>>>>>> ",str(ll[0]),
    cont+=1
    print(cont)
```

```
SE CREA EL LUGAR EN LA BASE.........
None
1
SE CREA EL LUGAR EN LA BASE.........
None
2
SE CREA EL LUGAR EN LA BASE.........
None
3
SE CREA EL LUGAR EN LA BASE.........
None
4
SE CREA EL LUGAR EN LA BASE.........
None
5
SE CREA EL LUGAR EN LA BASE.........
None
6
SE CREA EL LUGAR EN LA BASE.........
None
7
SE CREA EL LUGAR EN LA BASE.........
None
8
SE CREA EL LUGAR EN LA BASE.........
None
9
SE CREA EL LUGAR EN LA BASE.........
None
10
SE CREA EL LUGAR EN LA BASE.........
None
11
```

In [4]:
```
# SE GENERA LAS RELACIONES DE LOS LUGARES
#SE CREA LA LISTA DE LAS RELACIONES Y LOS NODOS
listaL = (["San_Sebastian", "El_Batan", 1.03, 2.5],
          ["San_Sebastian", "Parque_Calderon", 2.57, 2.9],
          ["San_Sebastian", "Bellavista", 2.56, 3.9],
          ["El_Batan", "Baños", 4.68, 7.9],
          ["Parque_Calderon", "Loja_Argelia", 1.38, 1.9],
          ["Bellavista", "Loja_Argelia", 1.26, 2.4],
          ["Loja_Argelia", "El_Vecino", 1.18, 1.5],
          ["Loja_Argelia", "Misicata", 0.76985, 1.9],
          ["El_Vecino", "Las_Orquideas", 1.85, 2.7],
          ["El_Vecino", "Ricaurte", 3.22, 4.7],
          ["Misicata", "Totoracocha", 1.39, 2.8])

for ll in listaL:
    #SE INICIA EL METODO DE GENERAR NODOS LUGARES
    grafo.CREAR_RUTA(str(ll[0]),str(ll[1]),str(ll[2]),str(ll[3]))
```

```
SE CREA LOS NODOS DE RELACION DE RUTAS ENTRE LOS LUGARES ................
None
SE CREA LOS NODOS DE RELACION DE RUTAS ENTRE LOS LUGARES ................
None
SE CREA LOS NODOS DE RELACION DE RUTAS ENTRE LOS LUGARES ................
None
SE CREA LOS NODOS DE RELACION DE RUTAS ENTRE LOS LUGARES ................
None
SE CREA LOS NODOS DE RELACION DE RUTAS ENTRE LOS LUGARES ................
None
SE CREA LOS NODOS DE RELACION DE RUTAS ENTRE LOS LUGARES ................
None
SE CREA LOS NODOS DE RELACION DE RUTAS ENTRE LOS LUGARES ................
None
SE CREA LOS NODOS DE RELACION DE RUTAS ENTRE LOS LUGARES ................
None
SE CREA LOS NODOS DE RELACION DE RUTAS ENTRE LOS LUGARES ................
None
SE CREA LOS NODOS DE RELACION DE RUTAS ENTRE LOS LUGARES ................
None
SE CREA LOS NODOS DE RELACION DE RUTAS ENTRE LOS LUGARES ................
None
```



MATCH (start:Lugares{name:"King's Cross St. Pancras"}),(end:Lugares{name:"Kentish Town"})
CALL algo.shortestPath.astar.stream(start, end, 'costo', 'latitud', 'longitud', {defaultValue:1.0})
YIELD nodeId, cost RETURN algo.asNode(nodeId).nombre as station,cost

9.4.5. The A* algorithm

This section describes the A algorithm in the Neo4j Labs Graph Algorithms library.*

This is documentation for the Graph Algorithms Library, which has been deprecated by the Graph Data Science Library (GDS).

The A* (pronounced "A star") algorithm improves on the classic Dijkstra algorithm. It is based upon the

In [ ]: