

Redes

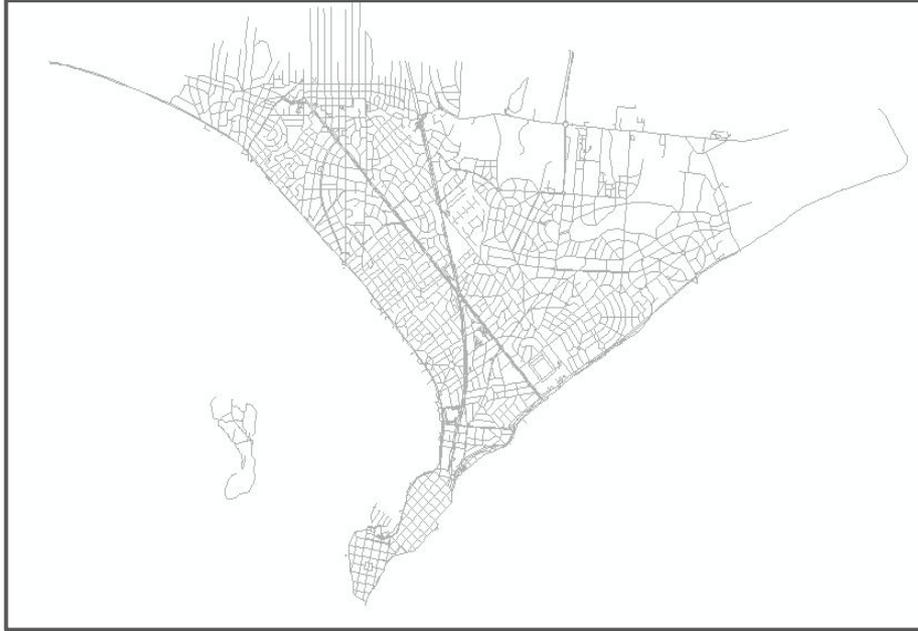
¿Qué caso es más rentable?



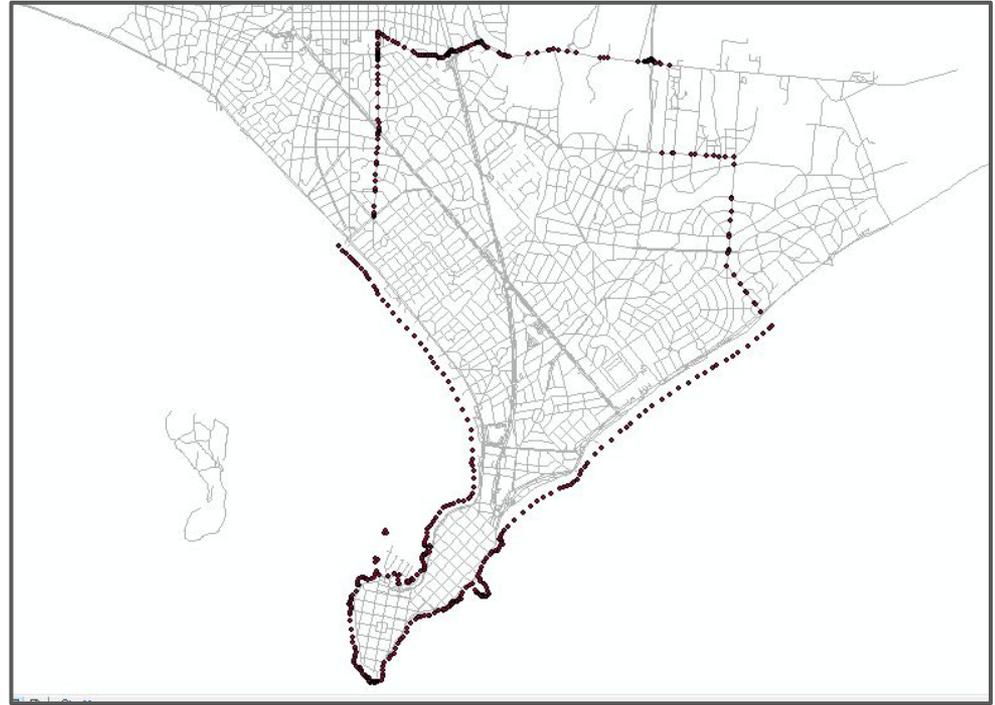
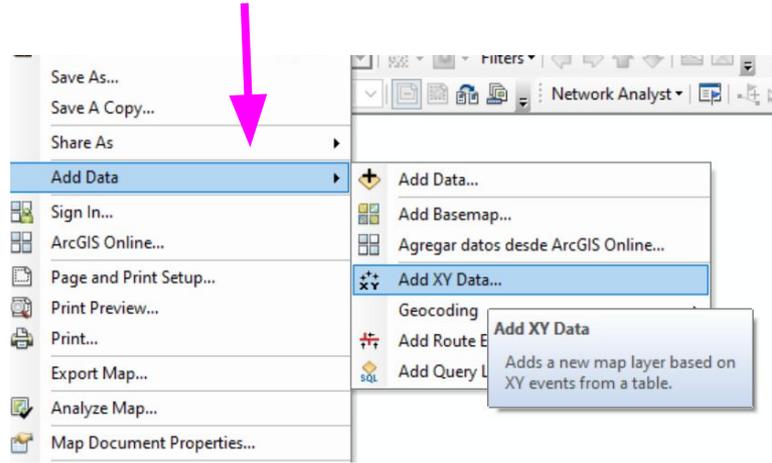
Ancheta Rodrigo
Fraga Mauro
Parodi Ignacio
Silva Federico
Sosa Sofía

Entrega 4

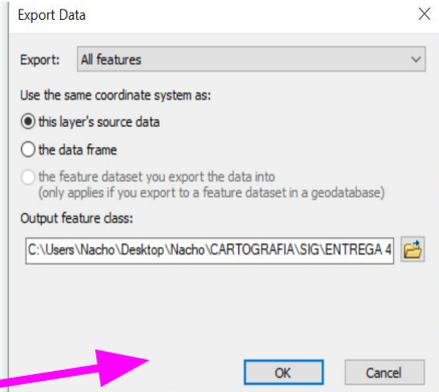
Descargamos del EVA los archivos .csv y el geodatabase de Punta del Este y los cargamos al ArcMap.



Al cargarlo utilizamos el sistema de referencia a UTM 21.



Exportamos la capa de puntos, por que estos nos generaba un error al convertirlo en línea.



Utilizamos la herramienta Points to line.

Points To Line

Input Features

Punta_del_Este.csv Events

Output Feature Class

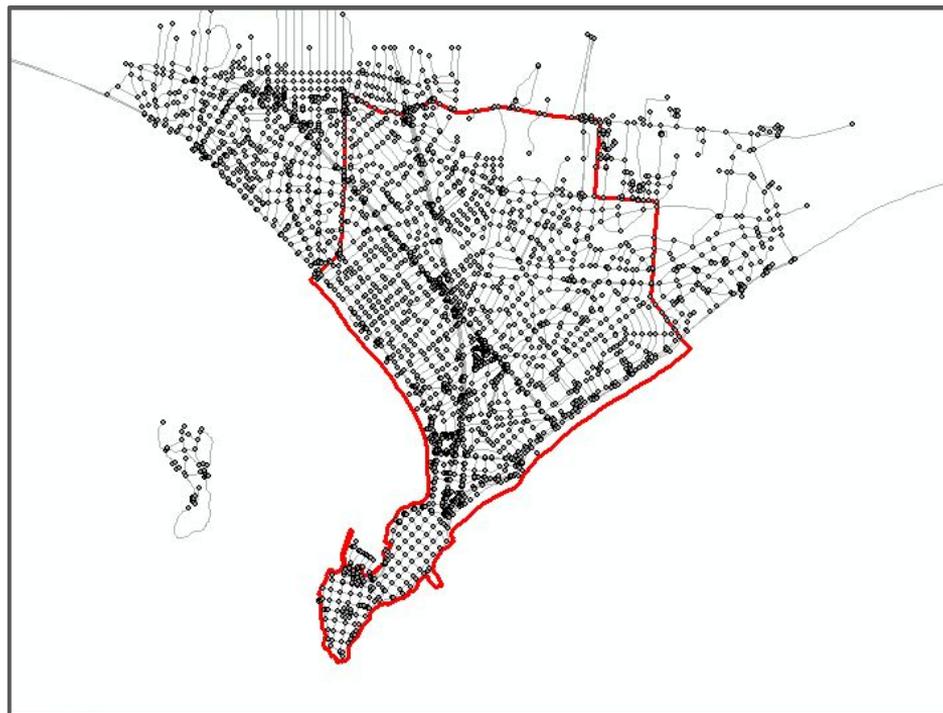
C:\Users\Nacho\Desktop\Nacho\CARTOGRAFIA\SIG\Entrega 4 final\polyline.shp

Line Field (optional)

Sort Field (optional)

Orden

Close Line (optional)



Utilizamos la herramienta Feature to Polygon.

Feature To Polygon

Input Features

PUNTOS_GNSS_INICIALES_Points

Output Feature Class

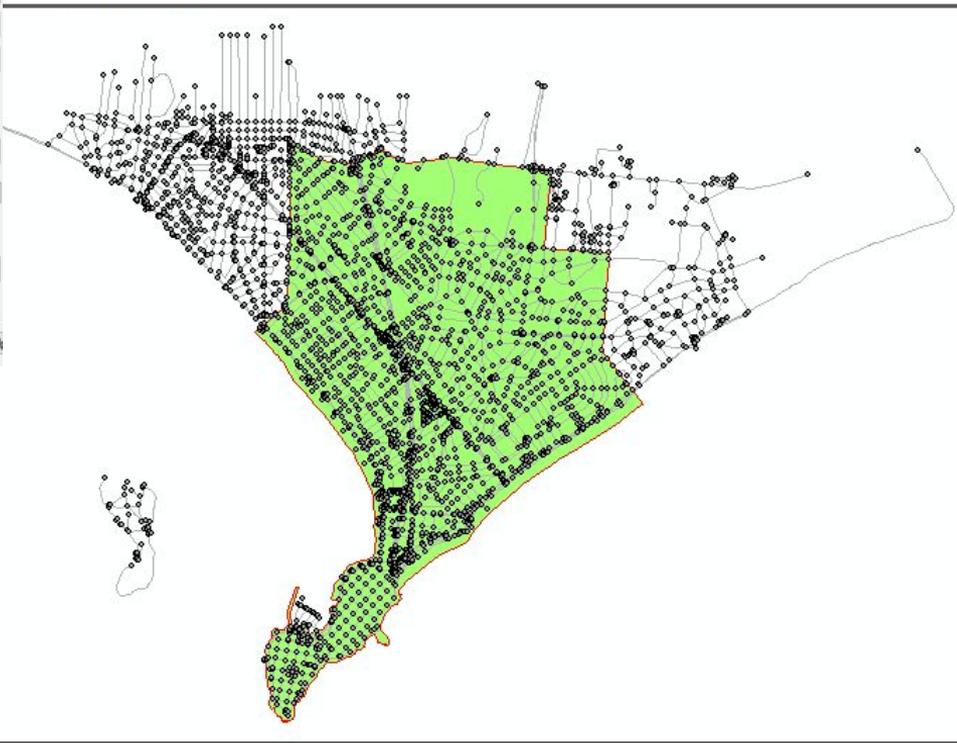
C:\Users\Nacho\Documents\ArcGIS\Default.gdb\PUNTOS_GNSS_INICIALES_Points1

XY Tolerance (optional) Meters

Preserve attributes (optional)

Label Features (optional)

OK Cancel **Environments...** << Hide Help



Utilizamos la herramienta **Select layer by location**, en el cual se introduce la capa de “junctions” para interceptarla con el polígono y que nos deje como resultado únicamente los junctions dentro del mismo.

Select Layer By Location

Input Feature Layer
Red_nd_Junctions

Relationship (optional)
INTERSECT

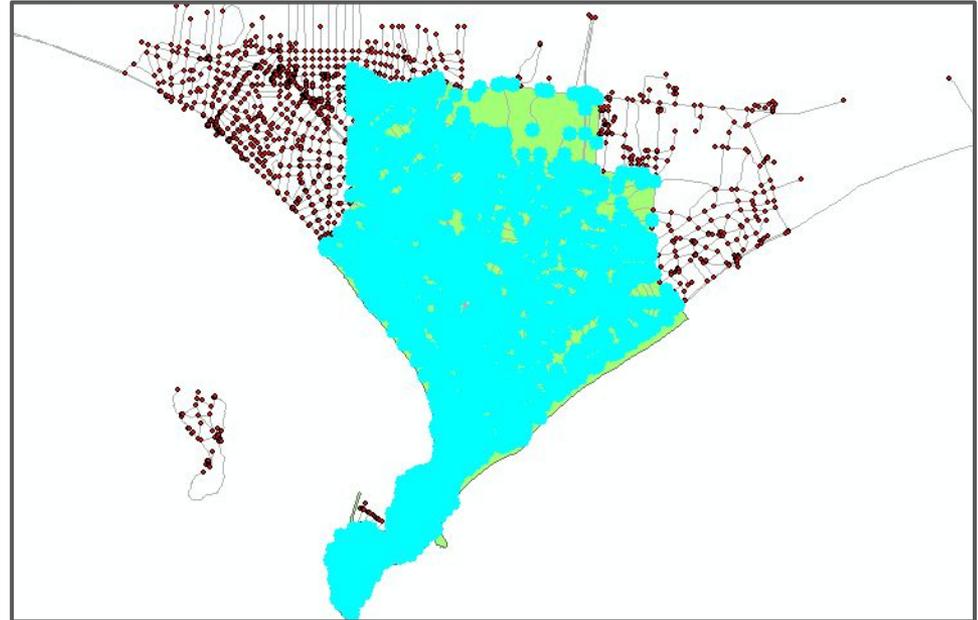
Selecting Features (optional)
PUNTOS_GNSS_INICIALES_Points1

Search Distance (optional)

Selection type (optional)
NEW_SELECTION

Invert Spatial Relationship (optional)

OK



Para crear 80 puntos al azar, utilizamos create random points de la capa resultante de los junctions seleccionados en el paso anterior, con una distancia mínima entre cada punto de 300 metros.

Create Random Points

Constraining Extent (optional)

Top: 250,000000

Left: 0,000000

Right: 250,000000

Bottom: 0,000000

Clear

Number of Points [value or field] (optional)

Long

80

Field

Minimum Allowed Distance [value or field] (optional)

Linear unit

300 Meters

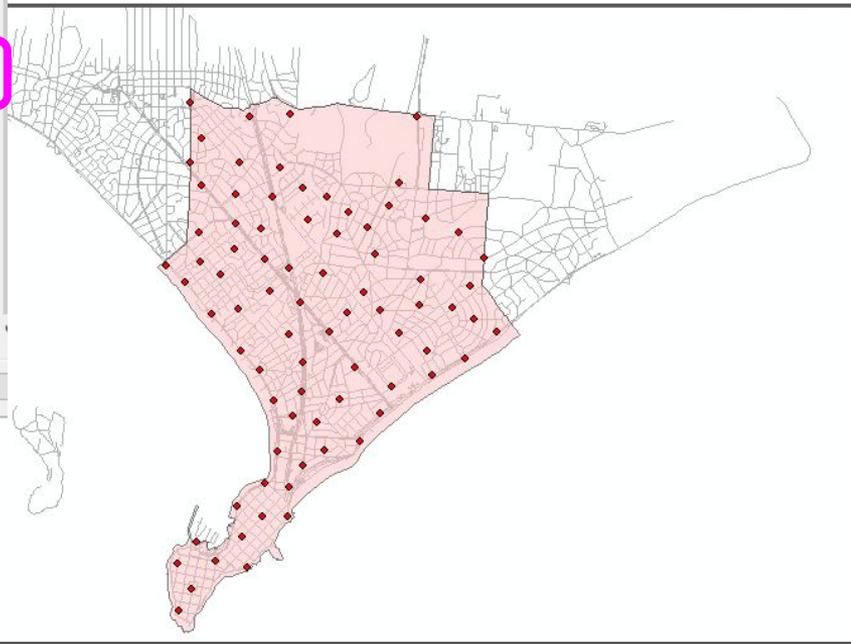
Field

Create Multipoint Output (optional)

Maximum Number of Points per Multipoint (optional)

0

OK Cancel Environments... << Hide Help



Luego a la capa de los 80 puntos, creamos un campo nuevo y usando el field calculator, le asignamos a cada punto un nombre distinto.

Field Calculator

Parser
 VB Script Python

Fields: FID, Shape, OID_, CID, nombre

Type: Number String Date

Functions: Abs (), Atn (), Cos (), Exp (), Fix (), Int (), Log (), Sin (), Sqr (), Tan ()

Show Codeblock

nombre =

```
"puntos " & [FID]
```

[About calculating fields](#) Clear Load... Save... OK Cancel

Table

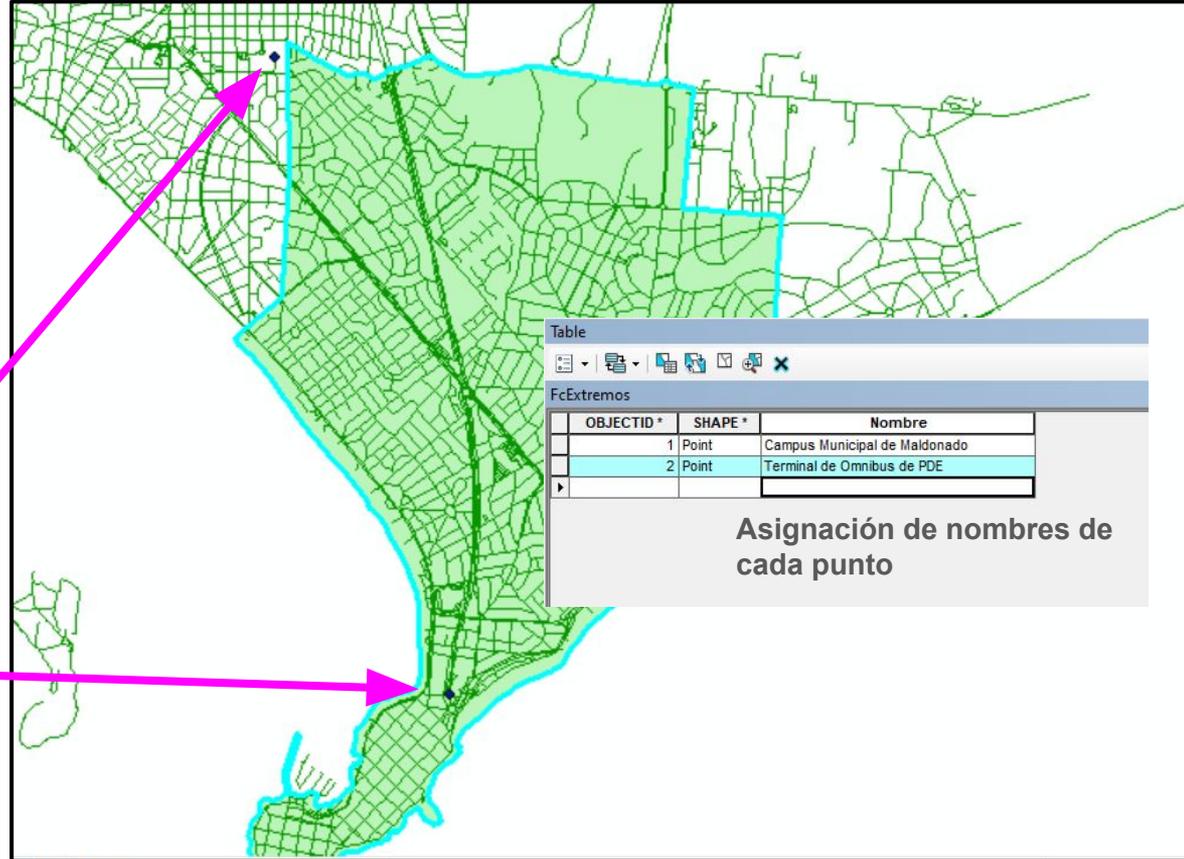
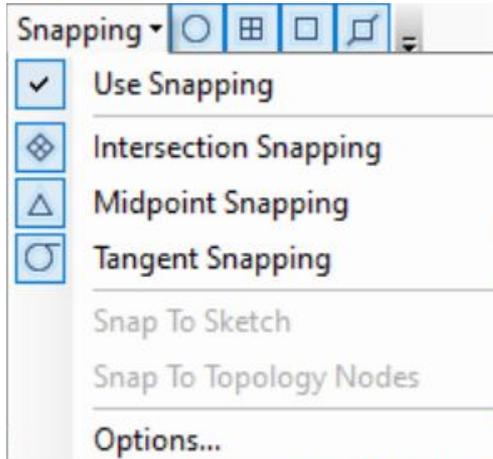
GNSS80

	FID	Shape *	CID	Nombre
▶	0	Point	646	Punto0
	1	Point	708	Punto1
	2	Point	711	Punto2
	3	Point	747	Punto3
	4	Point	811	Punto4
	5	Point	818	Punto5
	6	Point	838	Punto6
	7	Point	868	Punto7
	8	Point	910	Punto8
	9	Point	923	Punto9
	10	Point	924	Punto10
	11	Point	925	Punto11
	12	Point	1029	Punto12
	13	Point	1058	Punto13
	14	Point	1091	Punto14
	15	Point	1192	Punto15
	16	Point	1205	Punto16
	17	Point	1213	Punto17
	18	Point	1224	Punto18
	19	Point	1226	Punto19
	20	Point	1239	Punto20

1 (0 out of 80 Selected)

GNSS80

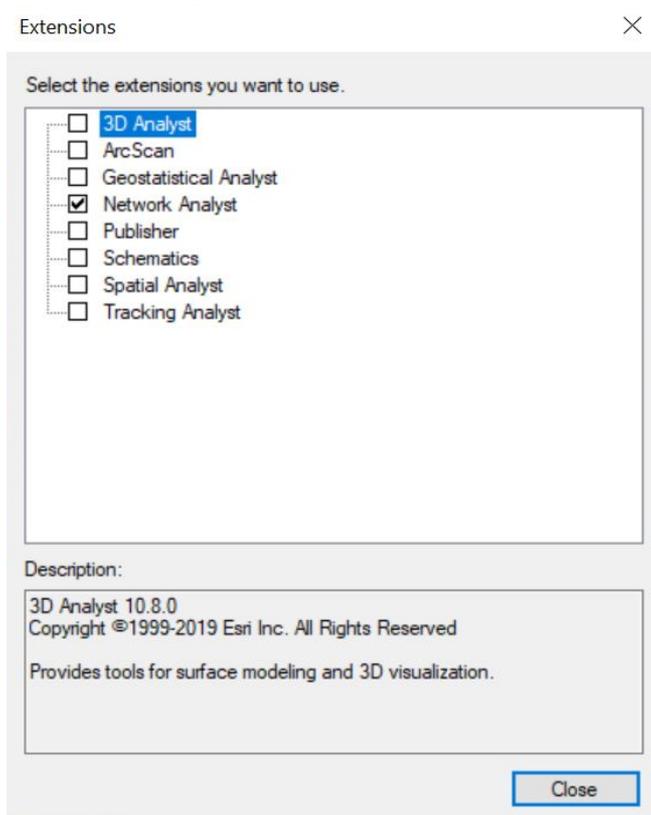
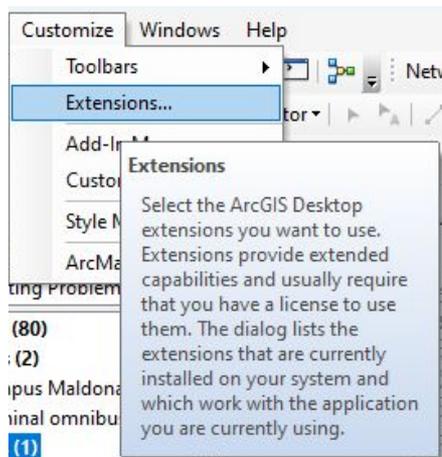
Activamos la herramienta Snapping para que los puntos de inicio y fin del recorrido coincidan con la red.



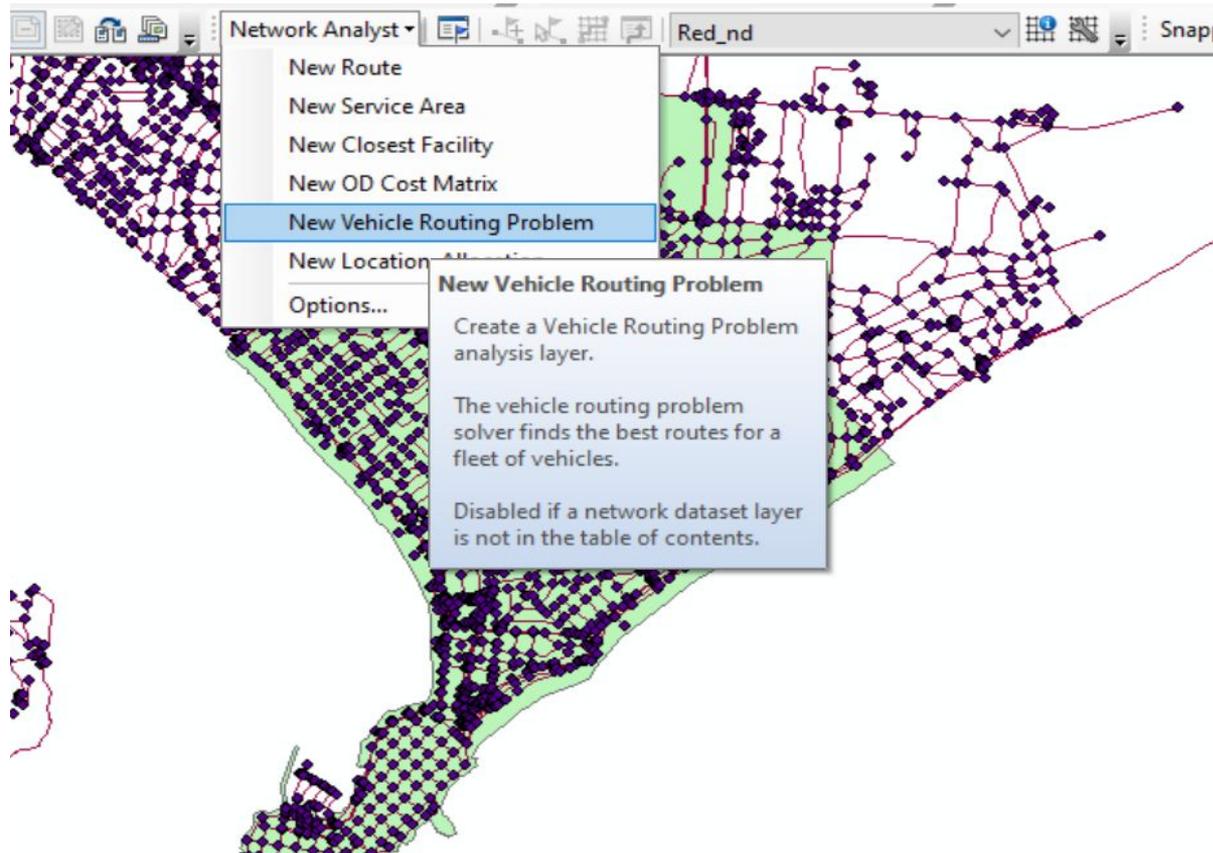
Creamos un nuevo Shapefile, correspondientes al Campus y a la terminal de ómnibus.

Asignación de nombres de cada punto

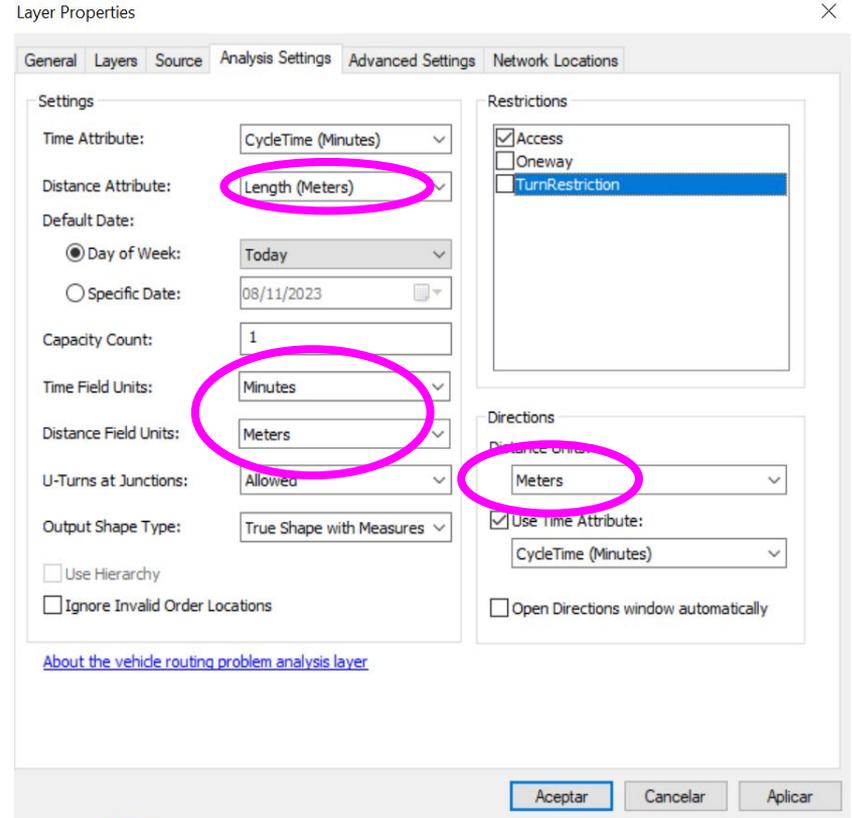
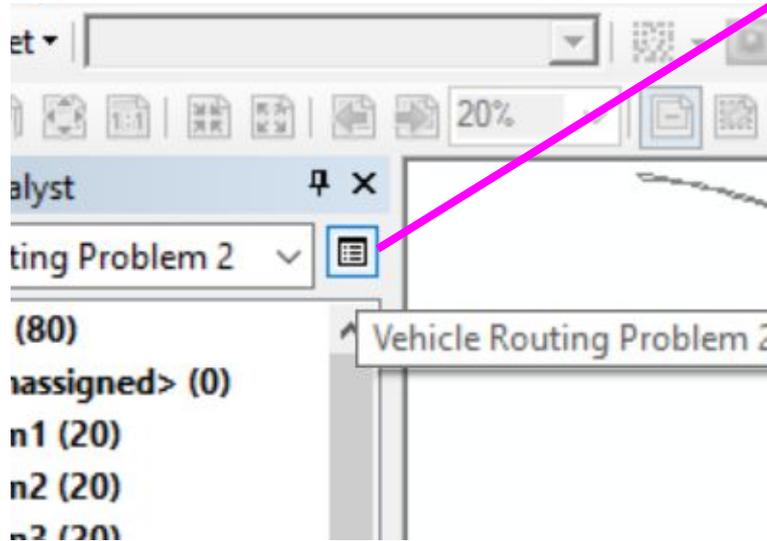
Empezamos con el proceso de crear las rutas y para este, necesitamos habilitar la extensión “Network Analyst”.



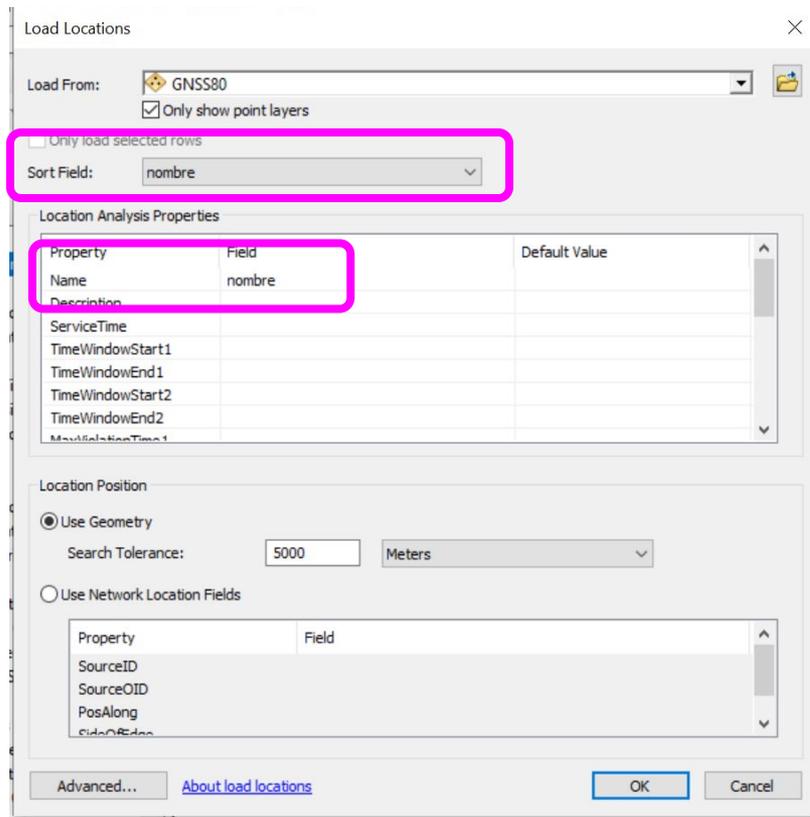
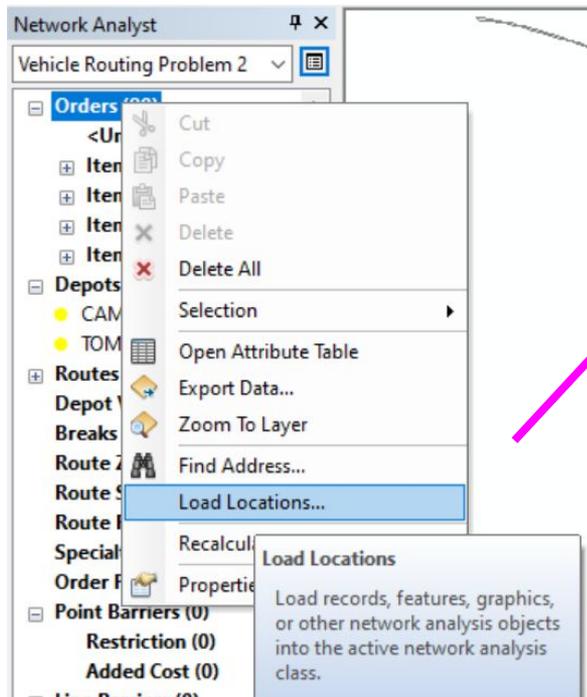
Para crear la ruta seleccionamos “New Vehicle Routing Problem”, desde la barra de herramientas “Network Analyst”.



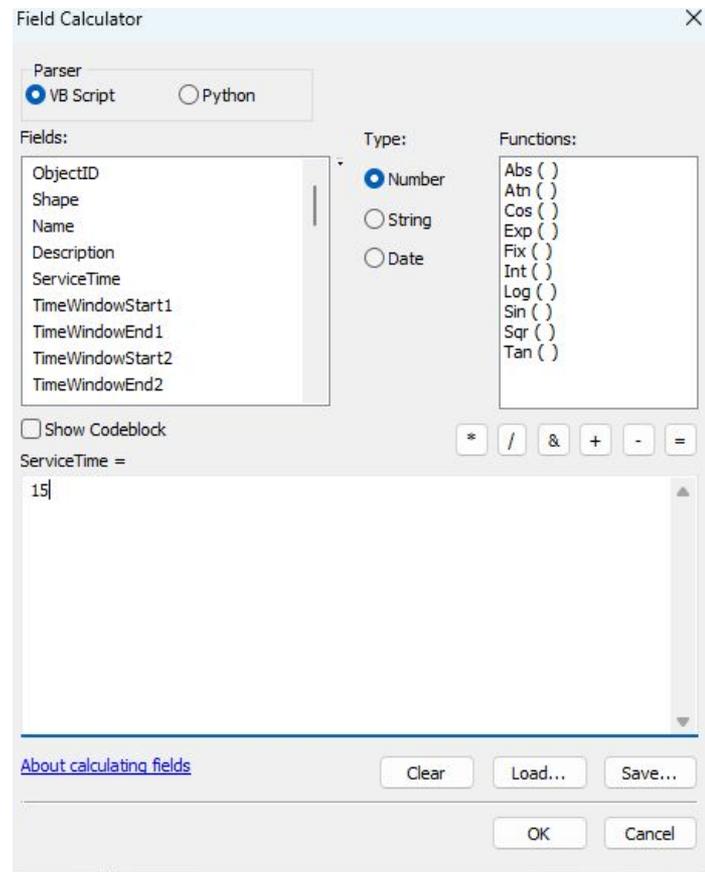
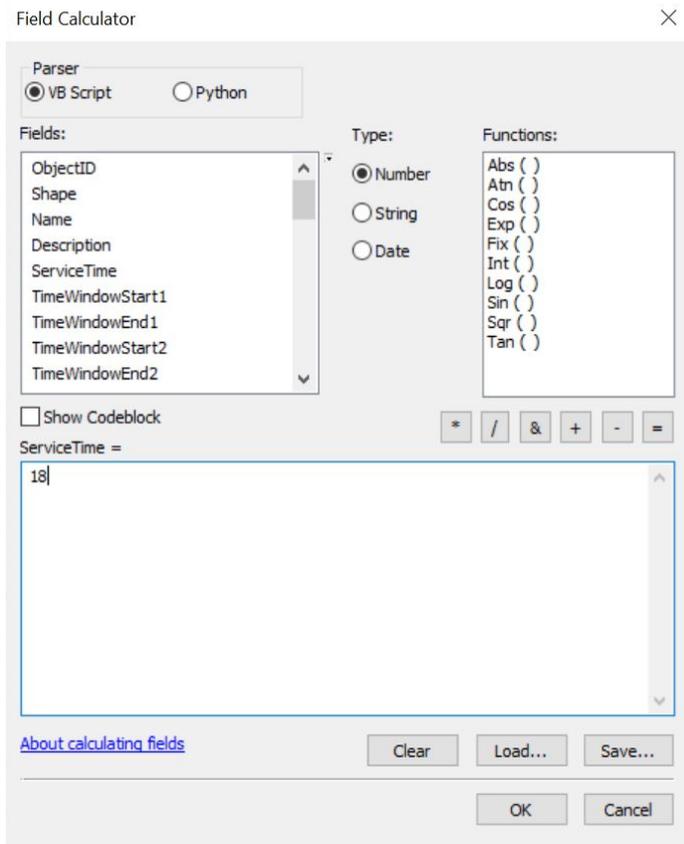
Configuramos la capa para trabajar en metros, minutos y quitamos todas las restricciones posibles ya que en bicicleta esto era irrelevante.



En el apartado orders cargamos los 80 puntos al azar antes creados.



Además abrimos la tabla de atributos de “orders” y en la columna “Service Time” agregamos el tiempo, que para el caso 1 es 18 y para el caso 2 es 15.



En los depósitos cargamos los 2 puntos de inicio y fin del recorrido.

Load Locations

Load From: tom y campus

Only show point layers

Only load selected areas

Sort Field: Nombre

Location Analysis Properties

Property	Field	Default Value
Name	Nombre	
Description		
TimeWindowStart1		
TimeWindowEnd1		
TimeWindowStart2		
TimeWindowEnd2		
CurbApproach		Either side of vehicle

Location Position

Use Geometry

Search Tolerance: 5000 Meters

Use Network Location Fields

Property	Field
SourceID	
SourceOID	
PosAlong	
SideOfEdge	

Advanced... [About load locations](#) OK Cancel

En la ruta seleccionamos “Add item” para configurarla tanto para el caso 1 como para el caso 2, con los parámetros correspondientes.

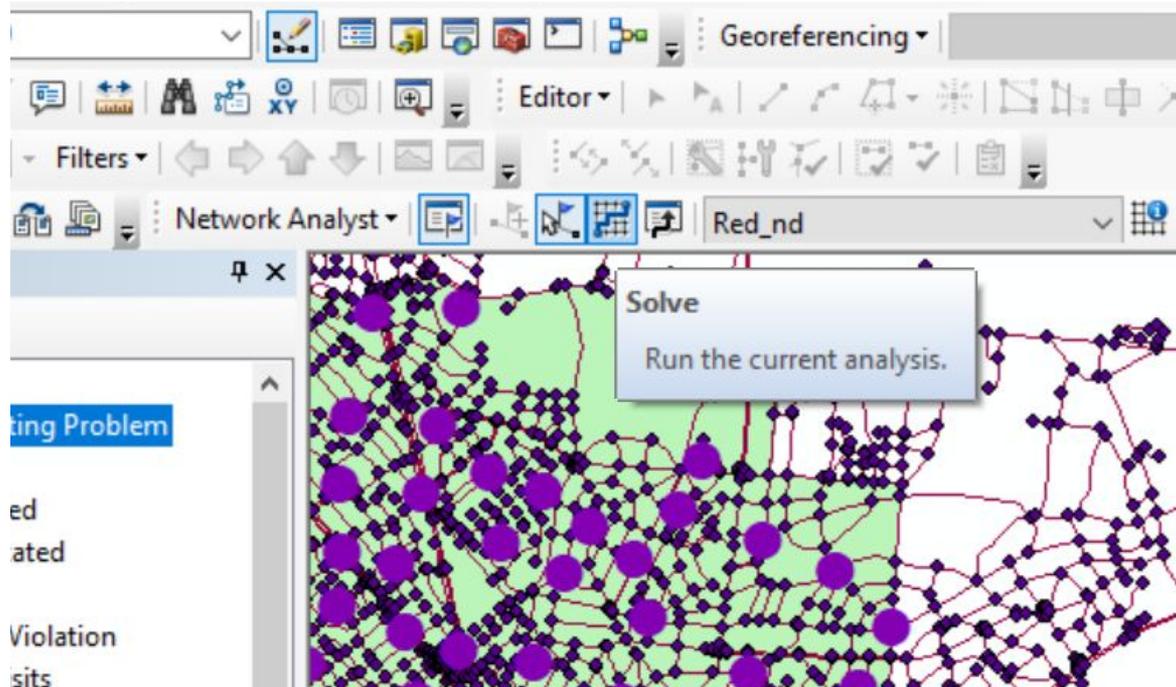
CASO 1

Attribute	Value
ObjectID	7
Name	Ruta 1
Description	<Null>
StartDepotName	Campus Maldonado
EndDepotName	Terminal omnibus Maldo...
StartDepotServiceTime	<Null>
EndDepotServiceTime	<Null>
EarliestStartTime	10:00:00 a. m.
LatestStartTime	10:00:00 a. m.
ArriveDepartDelay	<Null>
Capacities	<Null>
FixedCost	<Null>
CostPerUnitTime	1
CostPerUnitDistance	<Null>
OvertimeStartTime	<Null>
CostPerUnitOvertime	<Null>
MaxOrderCount	15
MaxTotalTime	300
MaxTotalTravelTime	<Null>
MaxTotalDistance	12500
SpecialtyNames	<Null>
AssignmentRule	Include
ViolatedConstraints	<Null>
OrderCount	<Null>
TotalCost	<Null>
RegularTimeCost	<Null>
OvertimeCost	<Null>
DistanceCost	<Null>

CASO 2

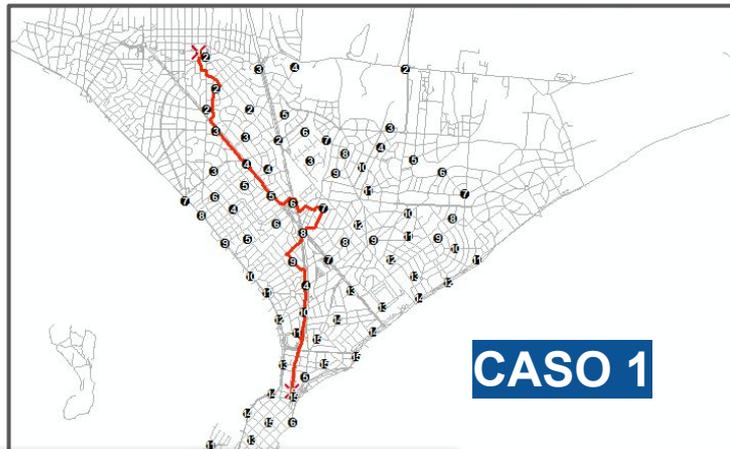
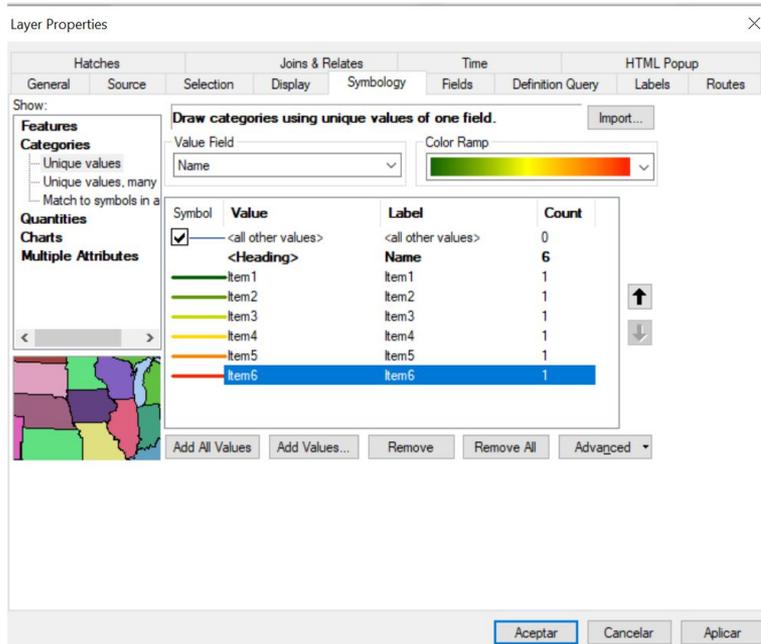
Attribute	Value
ObjectID	1
Name	Ruta 1
Description	<Null>
StartDepotName	Campus Maldonado
EndDepotName	Terminal omnibus Maldo...
StartDepotServiceTime	<Null>
EndDepotServiceTime	<Null>
EarliestStartTime	10:00:00 a. m.
LatestStartTime	10:00:00 a. m.
ArriveDepartDelay	<Null>
Capacities	<Null>
FixedCost	<Null>
CostPerUnitTime	1
CostPerUnitDistance	<Null>
OvertimeStartTime	<Null>
CostPerUnitOvertime	<Null>
MaxOrderCount	20
MaxTotalTime	360
MaxTotalTravelTime	<Null>
MaxTotalDistance	15000
SpecialtyNames	<Null>
AssignmentRule	Include
ViolatedConstraints	<Null>
OrderCount	<Null>
TotalCost	<Null>
RegularTimeCost	<Null>
OvertimeCost	<Null>
DistanceCost	<Null>

Seleccionamos el botón solve para que este pueda crear la ruta más eficiente.

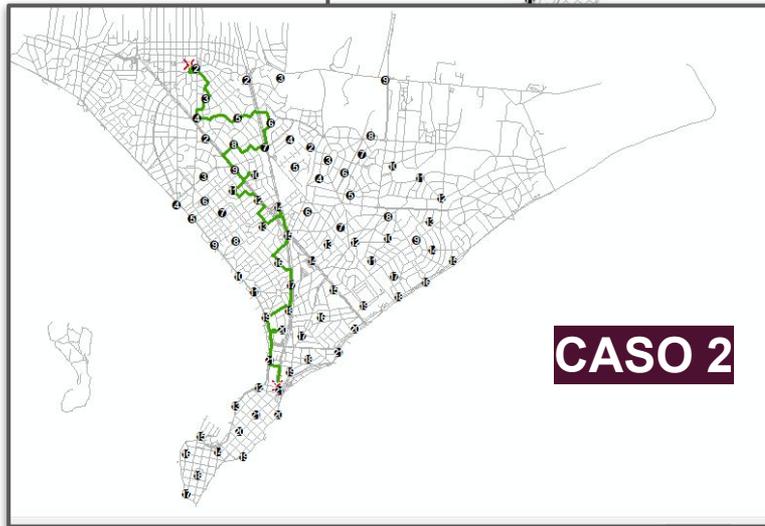


En esta etapa, conseguimos 1 ruta, ya que esta solamente puede abarcar el máximo de puntos que se le fue adjudicado.

Para poder abarcar la totalidad de los puntos, copiamos y pegamos la ruta, dando como resultado las rutas posibles y que luego en su simbología le asignamos un color diferente a cada ruta.

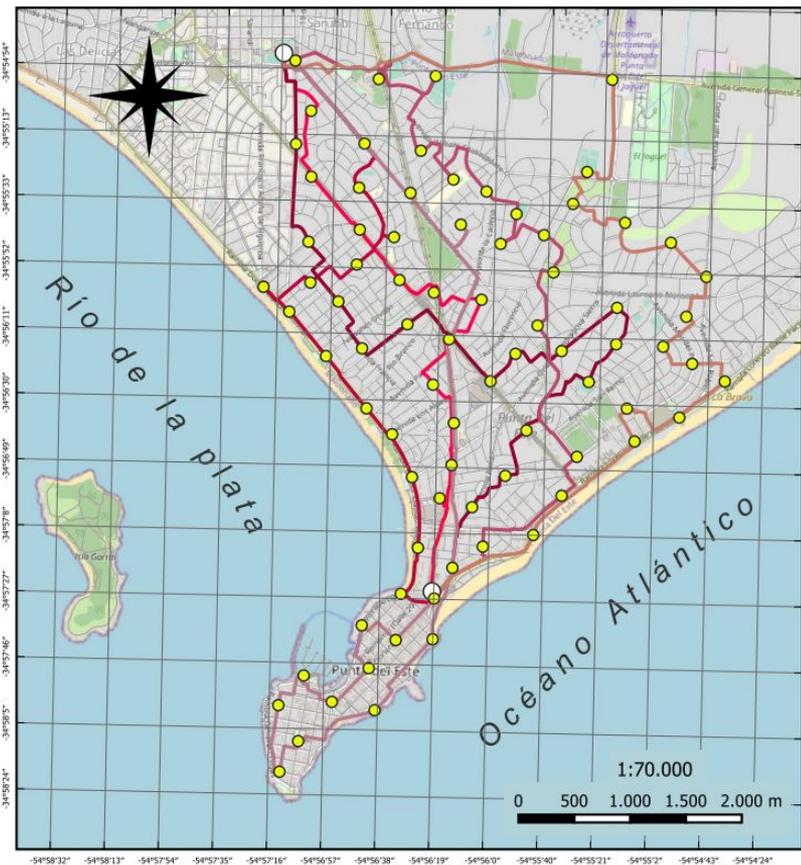


CASO 1

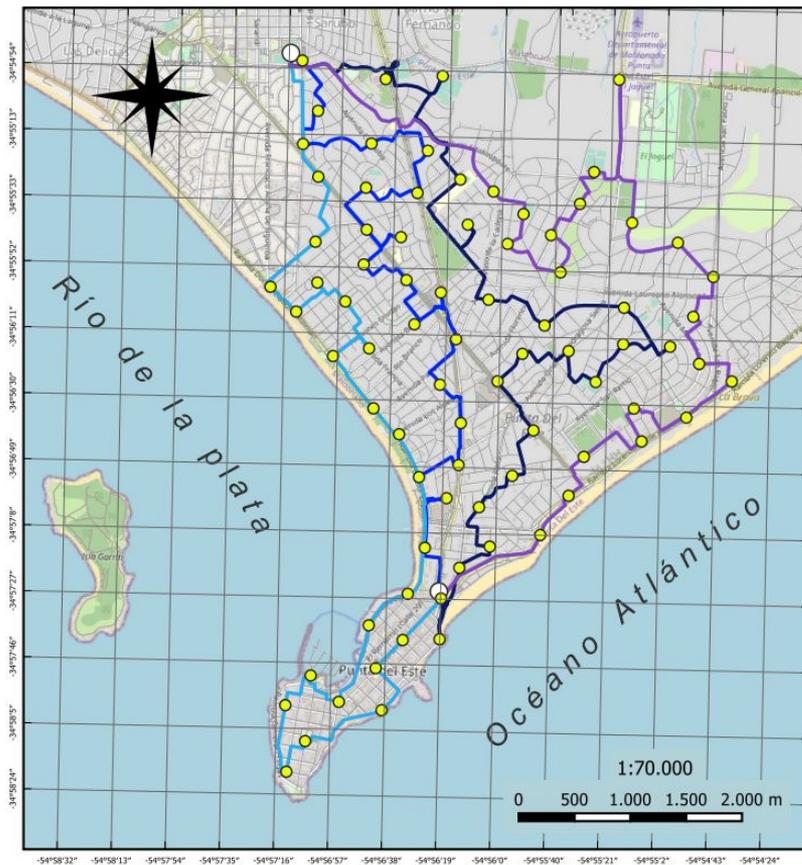


CASO 2

Rutas resultantes para el caso 1



Rutas resultantes para el caso 2



Resultados finales

	Rutas	Dist. total. (m)	Tiempo total (hs)	Costo total bicicletas. (\$)	Salario promedio (\$)	Costo total (\$)
Caso 1	6	60484	27,78	24000	9260	135120
Caso 2	4	53781	23,36	16000	13140	121120
Diferencia	2 rutas menos	6.703	4,42	8000	3880	14000

- **Distancia total (m):** *Lo obtenemos de la tabla de atributos de la capa de rutas al realizar la suma de la distancia de cada ruta.*
- **Tiempo total (hs):** *Lo obtenemos de la tabla de atributos de la capa de rutas al realizar la suma de la cantidad de horas de cada ruta.*
- **Costo total del alquiler de las bicicletas (\$)=** *Total personas * 2000*

Caso 1

- **Salario promedio (\$)=** $(27.78 \text{ hs} \times \$4000) / 12 \text{ personas}$
- **Costo total (\$)=** $(27.78 \text{ hs} \times 4000\$) + \$24000$

Caso 2

- **Salario promedio (\$)=** $(23.36 \text{ hs} \times \$4500) / 8 \text{ personas}$
- **Costo total (\$)=** $(23.36 \text{ hs} \times 4500\$) + \$16000$

Conclusiones

	Rutas	Dist. total. (m)	Tiempo total (hs)	Costo total bicicletas. (\$)	Salario promedio (\$)	Costo total (\$)
Caso 1	6	60484	27,78	24000	9260	135120
Caso 2	4	53781	23,36	16000	13140	121120
Diferencia	2 rutas menos	6.703	4,42	8000	3880	14000

- **En el caso número 2, se deben realizar 2 rutas menos que en el caso 1.**
- **Se registraron 6703 metros menos recorridos que en el caso 1.**
- **En el caso 2 se necesitaron 4,42 horas menos para realizar el trabajo.**
- **El costo promedio por persona en el caso 1 es de \$9260 y en el caso 2 \$13140.**
- **Al tener una diferencia de 2 rutas menos en el caso 2, el costo de las bicicletas es de \$8000 menos que en el caso 1.**
- **A la consultora le conviene la nueva modalidad de trabajo, ya que esta se ahorra un 10.36%, equivalente a \$14000.**

GRACIAS