



SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN SUPERIOR
DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA

INGENIERÍA INDUSTRIAL

INFORME TÉCNICO

DE RESIDENCIA PROFESIONAL

**“APLICACIÓN DEL ALGORITMO DE FLOYD EN EL REPARTO DEL
PRODUCTO QUE DISTRIBUYE LA EMPRESA TORTILLERÍA
PIMIENTA”**

**DESARROLLADO POR
JUAN ANTONIO DE JESÚS OSUNA COUTIÑO
08270144**

**ASESOR
M. C. JORGE ANTONIO MIJANGOS LÓPEZ**

**ASESOR EXTERNO
JOSUÉ ALFREDO GÓMEZ AGUILAR**

**REVISORES
DR. ELÍAS NEFTALÍ ESCOBAR GÓMEZ
ING. MARCO ANTONIO GUTIÉRREZ DOMÍNGUEZ**

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, Julio del 2012

SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN SUPERIOR
DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA CUTIÉRREZ



SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA

SEP

CONSTANCIA DE LIBERACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTO DE RESIDENCIA PROFESIONAL

M.C. JORGE ANTONIO OROZCO TORRES
JEFE DEL DEPTO. DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
EDIFICIO.

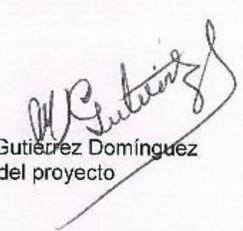
Por medio de la presente me permito informarle que ha concluido la asesoría y revisión del proyecto de Residencia Profesional cuyo título es: **Aplicación del algoritmo de Floyd en el reparto del producto que distribuye la empresa tortillería pimienta**, desarrollado por el **C. JUAN ANTONIO DE JESÚS OSUNA COUTIÑO**, con número de control 08270144, desarrollado en el periodo "ENERO-JUNIO 2012".

Por lo que, se emite la presente Constancia de Liberación y Evaluación del Proyecto a los siete días del mes de agosto de 2012.

ATENTAMENTE
"CIENCIA Y TECNOLOGÍA CON SENTIDO HUMANO"


M.C. Jorge Antonio Mijangos López
Asesor del Proyecto


DR. Elías Nefalí Escobar Gómez
Revisor del proyecto


ING. Marco Antonio Gutiérrez Domínguez
Revisor del proyecto

C.c.p.- Archivo.



Carretera Panamericana Km. 100, C.P. 20000, Apartado Postal 599
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. Teléfono: (961) 251 5000
<http://www.itgt.mx>



ISGC 596
03 2011 - 2012
PROCESO EDUCATIVO
Alcance del Sistema: Proceso Educativo

Tortillería Pimienta

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas a 2 de Julio de 2012
Asunto: **Carta de Terminación de Estadía Profesional**

Josué Alfredo Gómez Aguilar
Gerente de Tortillería Pimienta
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ
Presente

Por medio de la presente le informo que el alumno C. **Juan Antonio de Jesús Osuna Coutiño**, de la carrera de Ingeniería **Industrial**, con numero de matricula **08270144**, termino su proyecto "Aplicación del algoritmo de Floyd para el reparto del producto" con el que realizo su estadía profesional en la empresa Tortillería Pimienta durante el periodo del 13 de febrero al 2 de Julio del presente, con un lapso de 640 hrs. de servicio.

Sin otro particular, quedo de usted.

Atentamente

TORTILLERIA
Pimienta

Josué Alfredo Gómez Aguilar
R.F.C. SOAJ-690317-EN5
Ss. Calle No. 730
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

Josué Alfredo Gómez Aguilar
Gerente de Tortillería Pimienta

Índice

Introducción	1
Capítulo 1 Caracterización del proyecto	3
1.1 Antecedentes del problema.....	4
1.2 Identificación del problema.....	4
1.3 Objetivos del proyecto.....	4
1.3.1 Objetivo general.....	4
1.3.2 Objetivos específicos	5
1.4 Justificación del proyecto	5
1.5 Delimitaciones.....	5
1.6 Impactos.....	6
1.6.1 Impacto económico.....	6
1.6.2 Impacto social.....	6
Capítulo 2 Aspectos generales de la empresa	7
2.1 Descripción de la empresa.....	8
2.2 Reseña histórica	8
2.3 Ubicación	9
2.4 Razón social.....	10
2.5 Misión.....	10
2.6 Visión	10
2.7 Valores.....	10
2.8 Organización	11
2.9 Productos elaborados	12
2.10 Área de producción	12
Capítulo 3 Marco teórico	14
3.1 Optimización de redes	15
3.2 Terminología	15

3.3 algoritmo de Floyd.....	17
3.4 Prueba estadística	20
Capítulo 4 Método	22
4.1 Descripción del método a utilizar	23
Capítulo 5 Aplicación.....	26
5.1 Delimitación de la zona de aplicación	27
5.2 Diseño del mapa	27
5.3 Recopilación de datos primarios	30
5.3.1 Kilómetros.....	30
5.3.2 Velocidades	31
5.3.3 Tiempo por tipo de esquina	32
5.4 Cálculo del tiempo que el camión recorre los lados de las cuadras.....	33
5.5 Creación de la matriz inicial del algoritmo de Floyd	34
5.6 Programación del algoritmo de Floyd.....	36
5.7 Recopilación de datos secundarios.....	72
5.8 Programación de datos secundarios.....	73
Capítulo 6 Conclusiones y recomendaciones	75
6.1 Conclusión	76
6.2 Recomendaciones	76
Bibliografía	78
Anexos	79

Índice de figuras

Figura 2.1 Ubicación de la empresa	9
Figura 2.2 Organigrama de Tortillería	12
Figura 2.3 Áreas de la empresa	13
Figura 3.1 Distancia $d(i,j)$	18
Figura 3.2 Formula de comparación $d(i,j)$	18
Figura 3.3 Distancia sin modificación	19
Figura 3.4 Ecuación para obtener distancia	19
Figura 4.1 Diagrama del método a utiliza	23
Figura 5.1 Zona de aplicación del algoritmo	27
Figura 5.2 Mapa a mano valores	28
Figura 5.3 Mapa a mano	28
Figura 5.4 Mapa a computadora	29
Figura 5.5 Mapa de Km	31
Figura 5.6 Velocidad por zona	31
Figura 5.7 Tiempo total por lado	34
Figura 5.8 Fragmento de la matriz inicia	35
Figura 5.9 Red	36
Figura 5.10 Matriz inicial	37
Figura 5.11 Matriz $D(0)$	39
Figura 5.12 Matriz $D(1)$	40
Figura 5.13 Matriz $R(1)$	41

Figura 5.14 Matriz D(2)	44
Figura 5.15 Matriz R(2)	45
Figura 5.16 Matriz D(3)	47
Figura 5.17 Matriz R(3)	48
Figura 5.18 Matriz D(4)	49
Figura 5.19 Matriz R(4)	50
Figura 5.20 Matriz D(5)	52
Figura 5.21 Matriz R(5)	53
Figura 5.22 Matriz D(6)	57
Figura 5.23 Matriz R(6)	58
Figura 5.24 Matriz D(7)	60
Figura 5.25 Matriz R(7)	61
Figura 5.26 Matriz D(8)	67
Figura 5.27 Matriz R(8)	69
Figura 5.28 Matriz D(Final)	70
Figura 5.29 Matriz R(Final)	70
Figura 5.30 Tiempo para estacionarse por	72

Índice de tablas

Tabla 5.1 Velocidad por zona	32
Tabla 5.2 Valor de las esquinas	33
Tabla 5.3 Tiempos para estacionarse por	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 5.4 Estructura R(1)	41
Tabla 5.5 Estructura D(2)	42
Tabla 5.6 Estructura R(2)	44
Tabla 5.7 Estructura D(3)	46
Tabla 5.8 Estructura R(3)	47
Tabla 5.9 Estructura D(4)	48
Tabla 5.10 Estructura R(4)	50
Tabla 5.11 Estructura D(5)	50
Tabla 5.12 Estructura R(5)	52
Tabla 5.13 Estructura D(6)	53
Tabla 5.14 Estructura R(6)	57
Tabla 5.15 Estructura D(7)	59
Tabla 5.16 Estructura R(7)	60
Tabla 5.17 Estructura D(8)	61
Tabla 5.18 Estructura R(8)	67
Tabla 5.19 Tiempos para estacionarse por	73
Tabla 1 Anexo Tiempo total por lado	79

Introducción

El reparto del producto es la actividad final para la mayoría de las empresas de producción, y una tarea esencial es manejar rutas de distribución con el menor tiempo posible, que permitan obtener beneficios como: ahorro de gasolina, disminución en los tiempos de reparto y de los tiempos de espera de los clientes.

Tortillería Pimienta es una empresa que se encuentra localizada en la 5° Oriente Norte, colonia centro, su venta se realiza directamente en las instalaciones de la empresa y a través de unidades de reparto se distribuyen a diversos clientes, como, taquerías, restaurantes, tiendas, tiendas de auto servicio, empresas dedicadas a la distribución de comida, etc.; por lo cual es muy importante mantener una producción constante y un reparto eficiente.

Las rutas de distribución se realizan de manera empírica y por una persona, para hacerlas más eficientes se desarrolla un software de distribución aplicando el algoritmo de Floyd, el cual tendrá como objetivo determinar las rutas más cortas de distribución; este programa podrá ser utilizado por cualquier persona que sepa manejar una computadora y que reciba un curso de capacitación corto.

El éxito de este proyecto depende principalmente de dos aspectos, el primero es que los tiempos de reparto obtenidos en el programa sean representativos de los tiempos reales, ya que mientras más cercanos sean estos mayor confiabilidad podrá ofrecerse al usuario; y el segundo aspecto es la elaboración de una interfaz sencilla de manipular.

Para cumplir los objetivos planteados el documento se estructura de la siguiente manera: En el primer capítulo, caracterización del proyecto, se explican los problemas identificados durante el desarrollo del proyecto, mediante los antecedentes del problema y la identificación del problema, además de los objetivos del proyecto, la justificación del problema, las delimitaciones e impactos.

En el capítulo 2, aspectos generales de la empresa, se presenta información general de la empresa, como la descripción de la empresa, reseña histórica, ubicación, razón social, misión, visión, valores, organización, productos elaborados y área de producción.

En el tercer capítulo, marco teórico, se expone el fundamento teórico utilizado en el desarrollo del proyecto, considerando la optimización de redes, terminología, algoritmo de Floyd y pruebas estadísticas.

El capítulo 4, método, describe los pasos utilizados para la elaboración del proyecto; presentando a través de un diagrama la metodología a utilizar, así como el resumen de cada uno de los pasos.

En el capítulo 5, aplicación, se explica de una manera detallada la metodología a utilizar en el proyecto, conformada por delimitación de la zona de aplicación, diseño del mapa, recopilación de datos primarios, cálculo del tiempo que el camión recorre los lados de las cuadras, creación de la matriz inicial del algoritmo de Floyd, programación del algoritmo de Floyd, recopilación de datos secundarios, programación de datos secundarios, y monitoreo y control.

En el último capítulo, se presentan las conclusiones observadas en el desarrollo del proyecto y las recomendaciones pertinentes para la mejora del proyecto.

Capítulo 1

Caracterización del proyecto

1.1 Antecedentes del problema

Tortillería Pimienta, empresa con alta experiencia en su ramo, cuenta con un nivel alto de producción de tortilla, de este el 65% son pedidos a repartir, por lo que el menor tiempo en el reparto de su producto es crucial para mantener a sus clientes, conseguir nuevos clientes y optimizar sus ganancias.

La determinación de rutas de reparto es realizada de manera empírica por el dueño, invirtiendo un tiempo considerable en su elaboración. Las veces que ha sido necesario establecer una ruta de distribución cuando no se encuentra el dueño los tiempos de reparto incrementan, generando molestia en los clientes y disminuyendo la productividad del reparto.

1.2 Identificación del problema

El principal problema de la empresa es la baja eficiencia en el reparto de su producto, debido principalmente a que las rutas se establecen empíricamente y a que el gerente es el único que tiene la experiencia para definir las.

1.3 Objetivos del proyecto

1.3.1 Objetivo general

Obtener un sistema de distribución que permita optimizar las rutas de reparto del producto que distribuye la empresa Tortillería Pimienta, utilizando el algoritmo de Floyd.

1.3.2 Objetivos específicos

- Determinar los tiempos de reparto, obteniendo rutas de distribución confiables.
- Crear rutas que aumenten la productividad del reparto.
- Disminuir los gastos de gasolina en el reparto a un sector de tiendas comerciales.
- Realizar un programa dinámico que permita la fácil interacción del operario con la computadora.

1.4 Justificación del proyecto

En este trabajo se pretende aplicar el algoritmo de Floyd, mediante un sistema a computadora para la creación de rutas de reparto de la empresa Tortillería Pimienta; de esta manera se obtendrá:

- Mayor confiabilidad en las rutas de reparto elaboradas.
- Mayor confiabilidad en los cálculos de los tiempos de las rutas de reparto.
- Disminución del tiempo dedicado en la elaboración de las rutas de reparto.
- Facilidad en la creación de nuevas rutas de reparto.
- Un programa dinámico que se pueda actualizar fácilmente.
- Disminución en los tiempos de reparto.
- Disminución en los gastos de gasolina.
- Aumento en la productividad de los repartos.

1.5 Delimitaciones

Este proyecto se propone a la empresa “Tortillería Pimienta” en el área de reparto, que se encuentra en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez Chiapas; el proyecto se pretende llevar a cabo en el periodo de Enero a Junio del año 2012.

Entre las principales limitaciones se observaron las siguientes:

- La empresa no proporciono recursos para obtener las muestras de los tiempos por lado de la cuadra.
- La empresa no proporciono una unidad (carro de reparto), para obtener las muestras de los tiempos por lado de la cuadra.

1.6 Impactos

1.6.1 Impacto económico

Se reducirán los gastos de gasolina, y desgastes de los vehículos de transporte del producto.

1.6.2 Impacto social

Se verán beneficiados los clientes a los que se les reparte el producto al recibir sus pedidos en menor tiempo, además, habrá menos contaminación por parte de los camiones repartidores al recorrer rutas más rápidas.

Capítulo 2

Aspectos generales de la empresa

2.1 Descripción de la empresa

Tortillería pimienta es una empresa completamente Chiapaneca que comenzó sus actividades el 20 de febrero de 1970, nace de la identificación del gran mercado potencial que existe en la zona, puesto que no existe una empresa cercana que cuente con la capacidad de producción de tortilla para satisfacer la demanda interna y externa.

Desde su comienzo su éxito fue rápido puesto que su ubicación le ofrece un gran mercado el cual ha sabido atraer y mantener mediante calidad y sabor en su producto; a partir de 1978 comenzó a hacer entrega de tortilla a establecimientos.

El aumento de la producción se ha sabido llevar mediante el manejo de dos líneas de producción, También ha invertido en vehículos repartidores contando con 2 motos y 3 carros, para satisfacer sus pedidos a empresa de comida.

Por lo antes mencionado Tortillería Pimienta es una empresa que busca implementar prácticas que le ayuden a la mejora continua y encontrar nuevas maneras de aumentar sus ventas.

2.2 Reseña histórica

Tortillería Pimienta es una empresa completamente chiapaneca que lleva 42 años en el mercado, comenzando sus actividades el 20 de febrero de 1970; nace de la identificación del gran mercado potencial de la zona, puesto que no existía una empresa cercana con la capacidad de producción de tortilla para satisfacer la demanda.

A partir de 1978 comenzó a hacer entrega de tortilla a establecimientos, por lo cual a invertido en vehículos repartidores contando con 2 motos y 3 carros, para satisfacer sus pedidos a empresa de comida.

Hoy en día Tortillería Pimienta ha crecido de tal manera que el municipio de Tuxtla Gutiérrez Chiapas se puede catalogar como una de las más importantes en su ramo.

2.3 Ubicación

Tortillería pimienta se encuentra ubicada en la dirección 5° Oriente Norte, colonia centro número 730, como se puede ver en la figura 2.1, en esta figura se puede ver representada a la empresa con un rectángulo color azul, que se encuentra en la calle 5° Oriente rectángulo color Rojo y 9°Norte rectángulo color verde.



Figura 2.1 Ubicación de la empresa (Elaboración propia)

2.4 Razón social

Nombre de la empresa: Tortillería pimienta. Razón social: JOSUE ALFREDO GOMEZ AGUILAR. Actividad, elaboración de tortilla de maíz y molienda de nixtamal.

2.5 Misión

Ofrecer al consumidor de tortilla un producto con la mayor higiene, calidad y precio justo posible.

2.6 Visión

Ser líder en el municipio de Tuxtla Gutiérrez en la producción de tortilla.

2.7 Valores

Tortillería Pimienta, es una empresa que se esfuerza día con día, para ofrecer un mejor servicio de calidad y confianza a sus clientes, mediante los valores que a continuación se presentan:

1.- CALIDAD: En todos los ámbitos de cada una de las actividades que se realizan en la empresa.

2.- JUSTICIA: Hacia nuestro personal, clientes y proveedores.

3.- INNOVACIÓN: Continua de nuestras estrategias y de nuestros métodos de trabajo.

4.- PUNTUALIDAD: En la entrega del producto solicitado por nuestros clientes.

5.- COHERENCIA: Entre lo que nos comprometemos con nuestro cliente y lo que efectuamos como trabajo.

6.- COMUNICACIÓN: Constante y efectiva, entre todos los miembros que formamos parte de la empresa, así como con nuestros proveedores y clientes.

7.- CONFIANZA: En que realizaremos nuestras labores de la mejor manera, con la finalidad de satisfacer a nuestros clientes.

8.- COMPROMISO: Con nuestro clientes, al brindarles un servicio de calidad; con la sociedad, al brindar estabilidad a las familias de nuestro personal; y con el medio ambiente, al respetar y cumplir todas las normas establecidas para el cuidado de éste.

2.8 Organización

La empresa es dirigida por su propietario el Señor Josué Alfredo Gómez Aguilar, quien hace la labor de gerente, teniendo como responsabilidades la selección de proveedores, supervisión, creación de rutas de reparto, entre otras; su subgerente Maribel Gordillo Hernández quien es la encargada de supervisar a los empleados y tomar las decisiones del gerente cuando este no se encuentra.

También cuenta con un jefe de operaciones Miguel Pérez Pérez, tres maquinistas para el área de producción, un despachador y tres repartidores; la empresa tiene un contador externo a ella, el C. P. Fidel Zabala Aguilar. La estructura de esta organización se puede ver en la figura 2.2.

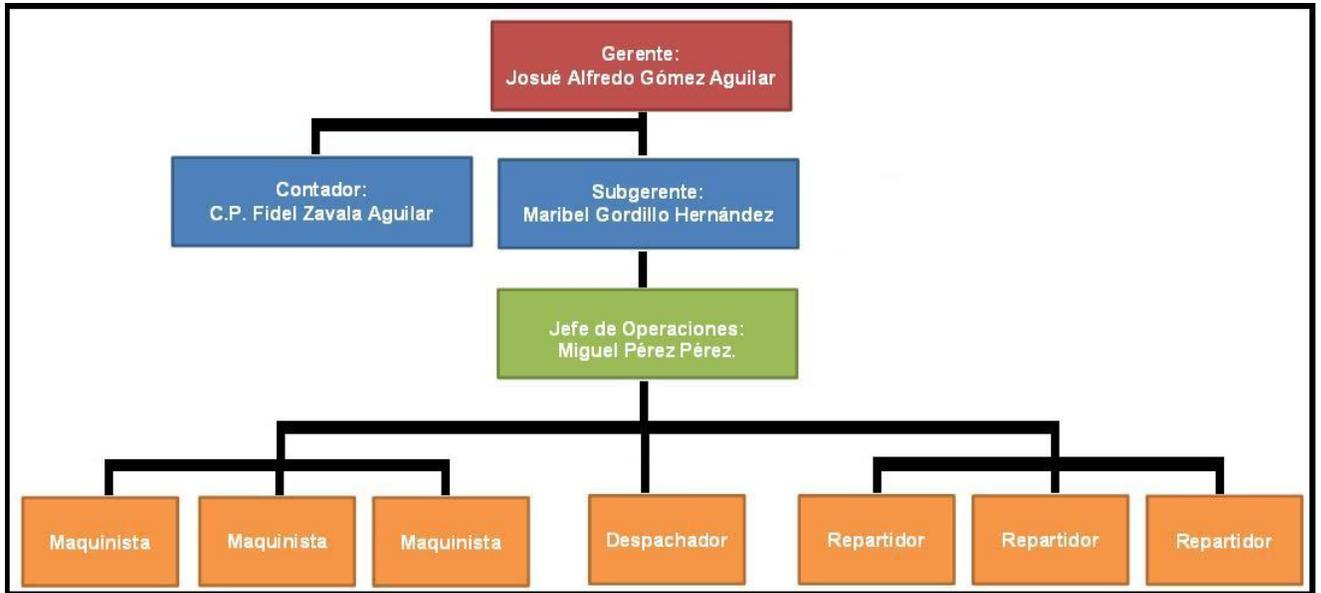


Figura 2.2 Organigrama de Tortillería Pimienta.
(Elaboración propia)

2.9 Productos elaborados

La empresa Tortillería Pimienta se dedica a la fabricación de tortilla en medida estándar, y ovaladas (Taqueras); también cuenta con la elaboración de tostada fritas en presentación totopo y redonda, estas son elaboradas de las tortillas que se devuelven.

2.10 Área de producción

Tortillería Pimienta cuenta con dos máquinas para hacer tortilla, dos áreas de almacén de harina, tarja, revolvedora, mesa de trabajo, almacén de herramientas, baños, una zona de despacho y dos puertas; como se muestra en la figura 2.3.

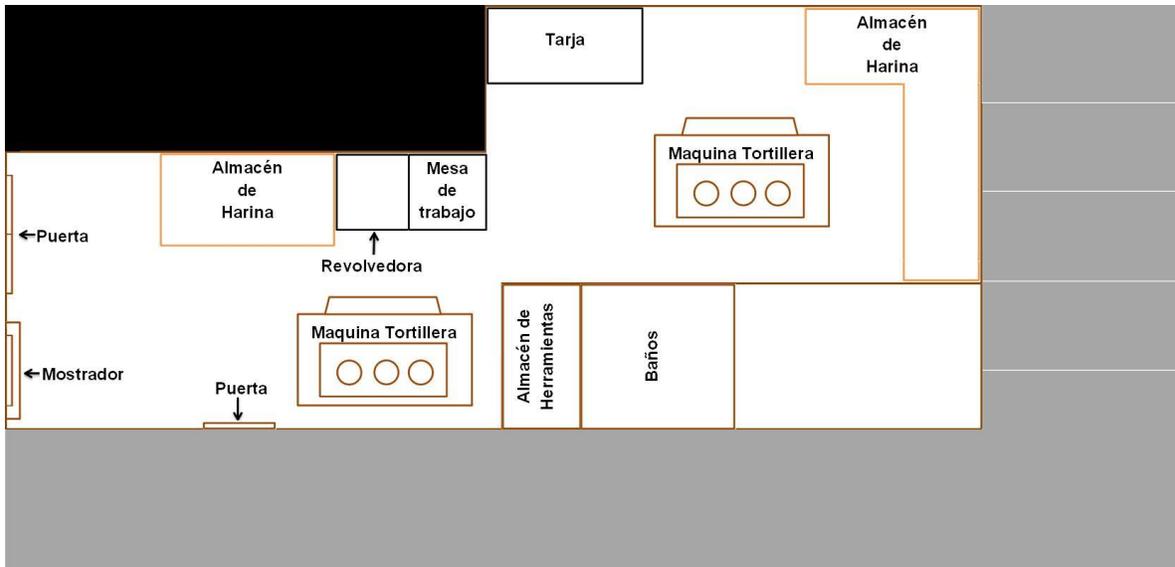


Figura 2.3 Áreas de la empresa.
(Elaboración propia)

Capítulo 3
Marco teórico

3.1 Optimización de redes

Las técnicas de flujo de redes están orientadas a optimizar situaciones vinculadas a la red de transporte, redes de comunicación, sistemas de vuelos de los aeropuertos, rutas de navegación de los cruceros, estaciones de bomberos que transportan fluidos a través de tuberías, rutas entre ciudades, redes de conductos y todas aquellas situaciones que pueden representarse mediante una red, donde los nodos representen las estaciones o ciudades.

Cuando se trata de encontrar el camino más corto entre un origen y un destino, la técnica, algoritmo o el modelo adecuado es el de la ruta más corta; aunque existen otros modelos de redes como el árbol de expansión mínima, flujo máximo y flujo de costo mínimo cada uno abarca un problema en particular.

3.2 Terminología

Red: Una red consiste en el conjunto de puntos y un conjunto de líneas que unen ciertos pares de puntos. Los puntos se llaman nodos (o vértices). Las líneas se llaman arcos (o línea duras, aristas o ramas). Los arcos se etiquetan para dar nombres a los nodos en sus puntos terminales, por ejemplo, AB es el arco entre el nodo A y B.

Arco dirigido: Se dice que un arco es dirigido cuando el arco tiene flujo en una dirección (como en una calle de un sentido). La dirección se indica agregando una cabeza de flecha al final de línea que representa el arco. Al etiquetar un arco dirigido con el nombre de los nodos que une, siempre se coloca primero el nodo de donde viene y después el nodo a donde va, esto es un arco dirigido del nodo A al nodo B debe etiquetarse como AB y no como BA.

Arco no dirigido: Si el flujo a través de un arco se permite en ambas direcciones (como una tubería que se puede usar para bombear fluido en ambas direcciones), se tiene que es un arco no dirigido. Para ayudar a distinguir entre los dos tipos de arcos, con frecuencia se hará referencia a los arcos no dirigidos con el nombre de ligadura. Aunque se permita que el flujo sea en ambas direcciones, se supone que ese flujo será en una dirección y no se tendrán flujos simultáneos.

Trayectoria: Una trayectoria entre dos nodos es una sucesión de arcos distintos que conectan esta sucesión de arcos OB-BD-DT. Cuando algunos o todos los arcos de la red son arcos dirigidos, se hace la distinción entre trayectorias dirigidas y trayectorias no dirigidas.

Trayectoria dirigida: Una trayectoria dirigida del nodo i al nodo j , es una sucesión de arcos cuya dirección (si la tienen) es hacia el nodo j , de manera que el flujo del nodo i al nodo j , a través de esta trayectoria es factible.

Trayectoria no dirigida: Una trayectoria no dirigida del nodo i al nodo j es una sucesión de arcos cuya dirección (si la tienen) pueden ser hacia o desde el nodo j . Con frecuencia alguna trayectoria no dirigida tendrá algunos arcos dirigidos hacia el nodo j y otros desde él (es decir, hacia el nodo i).

Ciclo: Un ciclo es una trayectoria que comienza y termina en el mismo nodo. Puede ser dirigida o no dirigida según si la trayectoria es dirigida o no dirigida.

Red conexa: Una red conexa es una red en la que cada par de nodos está conectada.

Capacidad de arco: Es la cantidad máxima de flujo (quizás infinito) que pueda circular en el arco dirigido.

Nodo fuente: (o nodo origen) tiene la propiedad de que el flujo que sale de los nodos excede al flujo que entra al él.

Nodo demanda: (o nodo destino) es el caso contrario al nodo fuente, donde el flujo que llega excede al que sale de él.

Nodo transbordo: (o nodo intermedio) satisface la conservación de flujo, es decir, el flujo que entra es igual al nodo que sale.

Red dirigida: Es una red que solo tiene arcos dirigidos.

Red no dirigida: Es la red donde todos sus arcos son no dirigidos.

3.3 algoritmo de Floyd

Según Ríos Insua (1997) el algoritmo de Floyd permite obtener los caminos mínimos entre cualquier par de vértices de la red, aunque a costa de mayor esfuerzo computacional comparado con otros algoritmos que sirven para calcular las rutas más cortas; pero puede llegar a resultar más práctico, a la hora de querer obtener más de una ruta en todo el grafo valorado.

Para poder realizar el algoritmo de Floyd se deben seguir los siguientes pasos:

1. Se forma una matriz inicial de distancias $d(i,j)$ de cada nodo i a cada nodo j , denominada D_k , que se llena con los datos obtenidos de la figura 3.1 si existe arco de i a j , se pone la distancia entre i y j ; si $i = j$ se pone cero; y si no existe arco se pone infinito.

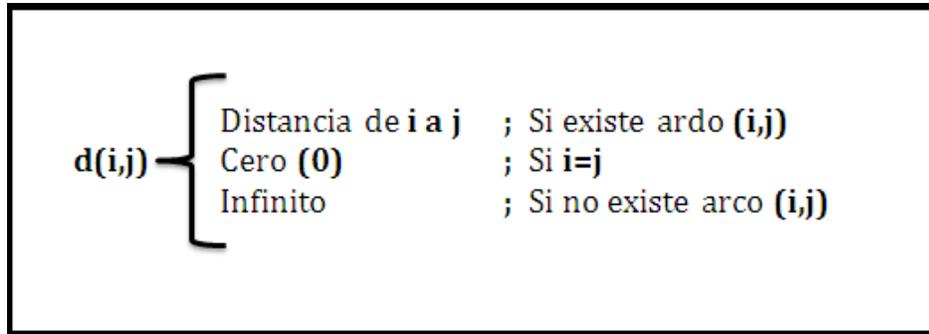


Figura 3.1 Distancia $d(i,j)$
(Elaboración propia)

2. Se actualiza cada matriz para cada nodo k recorriendo todos los nodos de la red. La actualización para el k -ésimo nodo (o iteración) se obtiene de la ecuación (en la iteración k no se considera $i=j=k$); como se puede ver en la figura 3.2.

$$d(i,j) = \min \{ d(i,j), d(i,k) + d(k,j) \}$$

Figura 3.2 Ecuación de comparación $d(i,j)$
(Elaboración propia)

Con d_{ij} igual a la longitud del camino más corto de i a j y nodos intermedios k . Si $d(i,k) + d(k,j)$ es menor que $d(i,j)$, significa que se mejora la distancia de i,j y por lo tanto la matriz de distancias D_k de la iteración k , se sustituye con las distancias $d(i,k) + d(k,j)$ y se marca en negrita.

3. Se forma una tabla de recorrido de cada nodo i a cada nodo j , denominada R_k , donde si la matriz D_k no se modifica la intersección mediante la ecuación de la figura 3.2, se llena con los datos obtenidos de la figura 3.3.

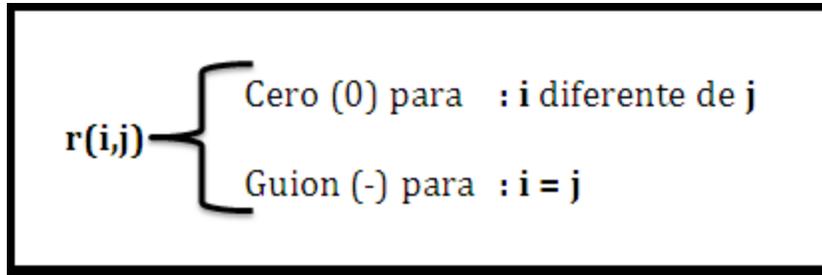


Figura 3.3 Distancia sin modificación $r(i,j)$.
(Elaboración propia)

De lo contrario si $d(i,k) + d(k,j)$ es menor que $d(i,j)$, significa que se mejora la distancia de i a j y por lo tanto la matriz de recorrido R_k de la iteración k , se sustituye con el valor de la iteración k .

4. Obtener la trayectoria de algún camino desde i hasta j , de manera recursiva mediante la siguiente ecuación que se puede ver en la figura 3.4.

$$\Theta(i,j) = (i,\alpha) + \Theta(\alpha,j)$$

Figura 3.4 Ecuación para obtener distancia mínima.
(Elaboración propia)

Donde α se obtiene de la última matriz de recorrido R_k . Si $\Theta(i,j)$, (i,α) ó $\Theta(\alpha,j)$ es igual a cero, se ha llegado a la trayectoria, de lo contrario continuar de manera recursiva.

5. Obtener la distancia total de la trayectoria, en la última matriz de distancia D_k .

3.4 Prueba estadística

Según Wackerly William (2010), los objetivos de la estadística es hacer inferencias acerca de parámetros poblacionales desconocidos con base en información contenida en datos muestrales.

En muchos aspectos, el procedimiento formal para pruebas de hipótesis es semejante al método científico. Éste observa la naturaleza, formula una teoría y la confronta con lo observado. En nuestro contexto, el científico plantea una hipótesis respecto a uno o más parámetros poblacionales: de que son iguales a valores especificados. En seguida toma una muestra de la población y compara sus observaciones con la hipótesis.

Si las observaciones no concuerdan con la hipótesis, las rechaza. De lo contrario, que la hipótesis es verdadera o que la muestra no detecto la diferencia entre los valores real e hipotético de los parámetros poblacionales.

Muchas veces, el objetivo de una prueba estadística es probar una hipótesis concerniente a los valores de uno o más parámetros poblacionales. Por lo general tenemos una teoría, es decir una hipótesis de investigación, acerca del o los parámetros que deseamos apoyar.

Por ejemplo, suponga que un candidato, Jones dice que él ganará más de 50% de los votos en una elección urbana y por tanto saldrá como ganador. Si no creemos en lo dicho por Jones, podríamos buscar apoyar la hipótesis de investigación de que Jone no ésta siendo favorecido por más de 50% del electorado. El apoyo para esta hipótesis de investigación, también llamada hipótesis alternativa, se obtiene mostrando que lo contrario de la hipótesis alternativa, llamada Hipótesis nula, es falso.

Entonces, una teoría se comprueba demostrando que no hay evidencia que sustente la teoría opuesta: en cierto sentido una prueba por contradicción. Como buscamos apoyo para la hipótesis alternativa de que lo dicho por Jones es falso, nuestra hipótesis alternativa es que “p”, la probabilidad de seleccionar un votante que esté a favor de Jones, es menor que 0.5.

Si podemos demostrar que los datos apoyan el rechazo de la hipótesis nula $p=0.5$, a favor de la hipótesis alternativa $p<0.5$, hemos alcanzado nuestro objetivo de investigación. Aun cuando es común hablar de probar una hipótesis nula, el objetivo de investigación puede ser demostrar apoyo para la hipótesis alternativa, si dicho apoyo se justifica.

Capítulo 4

Método

4.1 Descripción del método a utilizar

A continuación se muestra la figura 4.1, se puede ver una descripción breve de los pasos a realizar para la elaboración del sistema y su secuencia.

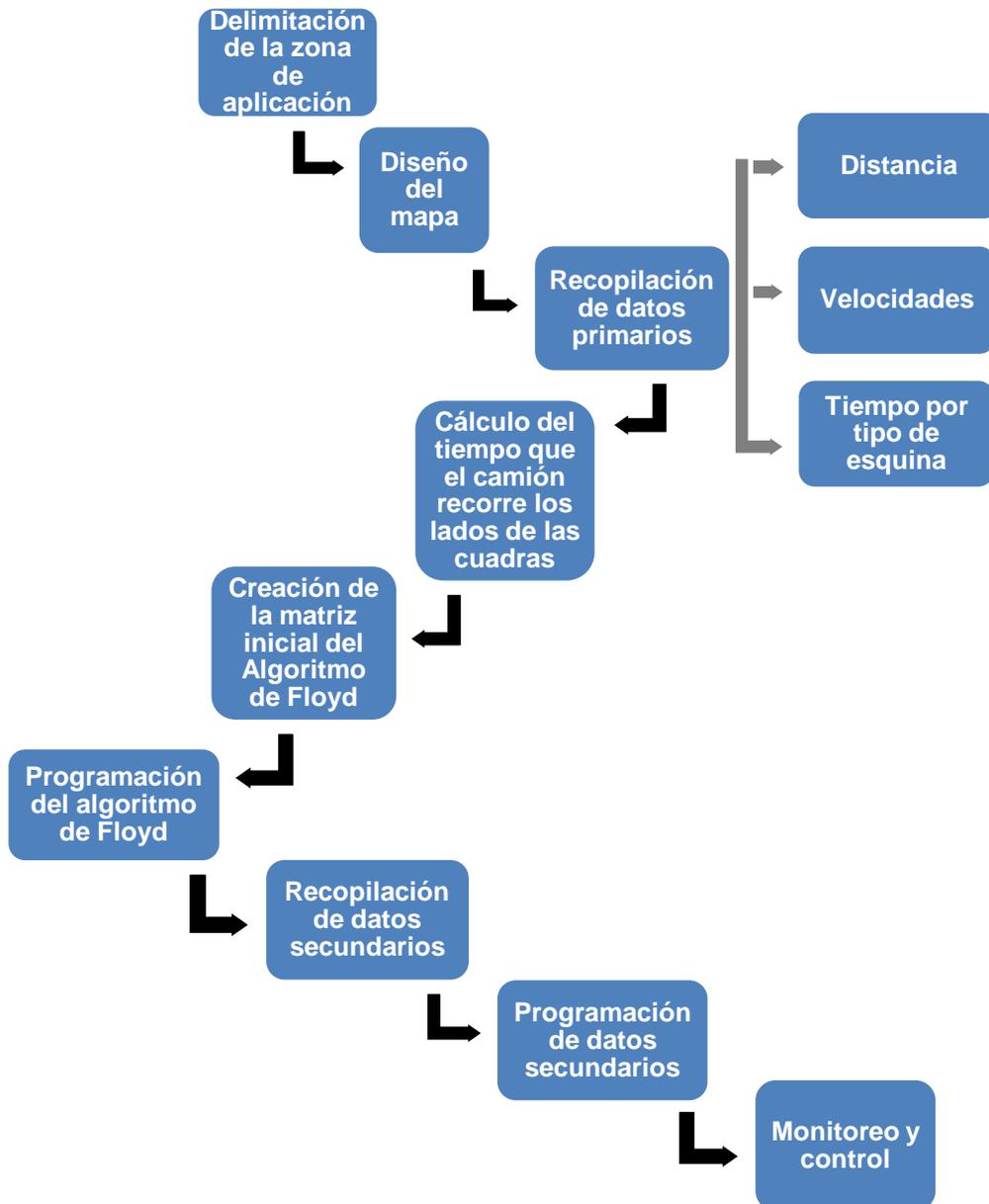


Figura 4.1 Diagrama del método a utilizar
(Elaboración propia)

Delimitación de la zona de aplicación: Al desarrollar un proyecto nuevo es conveniente realizarlo en una parte del sistema de manera que se valide para su futura aplicación a todo el sistema. La empresa divide en 6 zonas la ciudad, en este proyecto se analizará la zona más cercana a la empresa; se decidió delimitar la zona de aplicación a un área que permitiera realizar el proyecto en el periodo que abarca la delimitación temporal.

Diseño del mapa: Antes de realizar el diseño a computadora se realizó un diseño a mano ya que el programa que se utiliza para programar no permite manejar una gran variedad de figuras no cúbicas; después del mapa a mano se realizó el mapa a computadora, que permite manipular de una manera más dinámica el sistema.

Recopilación de datos primarios: Con los datos primarios se determina el tiempo aproximado que un camión repartidor se tarda en recorrer la distancia que debe transitar para llegar a su destino. Los datos primarios a recolectar son la distancia, la velocidad y el tiempo por tipo de esquina; la descripción de estos datos se presenta a continuación.

Distancia: Estos datos están conformados por los Kilómetros de cada una de las cuadras.

Velocidades: Estos datos representan las diferentes velocidades (Km/h) por zona del camión.

Tiempo por tipo de esquina: Es el tiempo que tarda el carro repartidor en pasar la intersección de un lado de una cuadra al lado de la cuadra siguiente, determinándose un tiempo en segundos por tipo de esquina, como son semáforo, 1x1 ó preferencia.

Cálculo del tiempo que el camión recorre los lados de las cuadras: Con la ecuación 1, presentada en la sección 5.4, se puede obtener el tiempo en el que el

camión repartidor recorre un lado de la cuadra; en esta ecuación se divide la distancia del lado de la cuadra entre la velocidad promedio del camión repartidor, al resultado de este cálculo se le suma el tiempo por tipo de esquina.

Creación de la matriz inicial del algoritmo de Floyd: La matriz principal del algoritmo de Floyd tiene un tamaño 268 x 268, ya que 268 es el número de nodos que se tuvieron que realizar en este trabajo para abarcar la zona delimitada.

Programación del algoritmo de Floyd: Para no realizar a mano 268 matrices de 268x268 para obtener la ruta más corta y otras 268 matrices de 268x268 para el tiempo mínimo; se programan estos cálculos para que la computadora los realice.

Recopilación de datos secundarios: Los datos secundarios están compuestos por el tiempo para estacionarse del camión de reparto y el tiempo de entrega del pedido.

Programación de datos secundarios: En el mapa a computadora se pueden ver cuadros externos a las cuadras y los nodos, éstas representan las tiendas; estas tiendas tienen los valores del tiempo para estacionarse del camión de reparto y el tiempo de entrega del pedido.

Monitoreo y control: Se monitoreará cada 3 meses el sistema desarrollado, modificando los tiempos de la matriz inicial del algoritmo de Floyd, que tengan altas variaciones con los tiempos reales, para que los tiempos arrojados por el sistema sean más confiables.

Capítulo 5
Aplicación

5.1 Delimitación de la zona de aplicación

En la figura 5.1 se muestra la zona a la que se le aplicará el algoritmo de Floyd, en esta se encuentra la ruta de reparto más cercana a tortillería Pimienta, conocida como ruta 3 ó ruta centro, esta figura está conformada por toda la parte interior de la 9 Norte, 4 Sur, 5 Poniente y 15 Oriente del municipio de Tuxtla Gutiérrez Chiapas; representando 1/52 parte del municipio de Tuxtla Gutiérrez.

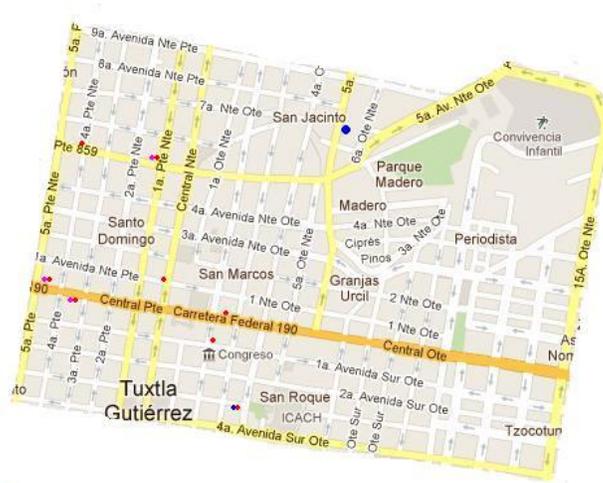


Figura 5.1 Zona de aplicación
(Elaboración propia)

5.2 Diseño del mapa

El mapa que se normalizó se obtuvo de google maps¹, figura 5.1, los beneficios de la normalización del mapa a mano es facilitar el diseño a computadora y la fácil asignación de un valor aproximado en Kilómetros por lado de la cuadra; también se le asignó un nodo por cada esquina de la cuadra, la dirección y el sentido de los carros.

La figura 5.2, es un fragmento del mapa completo echo a mano, en él se le da un valor de 0.05 Km por cuadrícula que ocupe la cuadra, se puede ver que el cuadro

¹ Google maps es una aplicación en internet que maneja valores a escala.

color rojo es una cuadra la cual está conformada por cuatro cuadros ó 0.1Km por lado; los cuadros color verde son los nodos de la cuadra y las flechas color amarillo es la dirección de los carros.

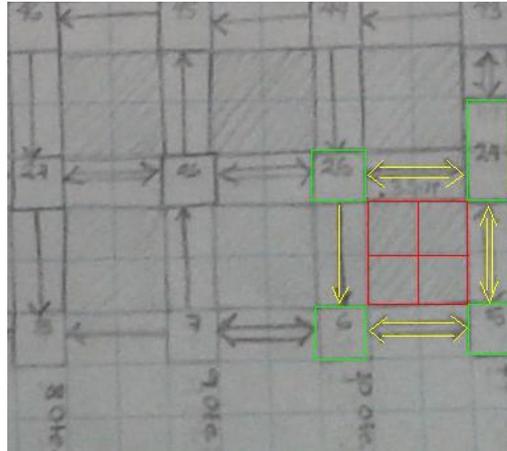


Figura 5.2 Mapa a mano valores
(Elaboración propia)

Se establecen los nodos para saber la relación de las cuadras, para esto se debe saber que nodos están conectados, esta información se obtiene conociendo el sentido de los carros; en la figura 5.2, se puede ver que el nodo 5 cuadro verde inferior derecho está conectado con el nodo 6 y a su vez con el nodo 24; esta información se recopiló para todos los nodos.

La figura 5.3, está compuesto por 217 cuadras y 268 nodos; cuenta con el sentido de los carros y las direcciones de las calles y avenidas.

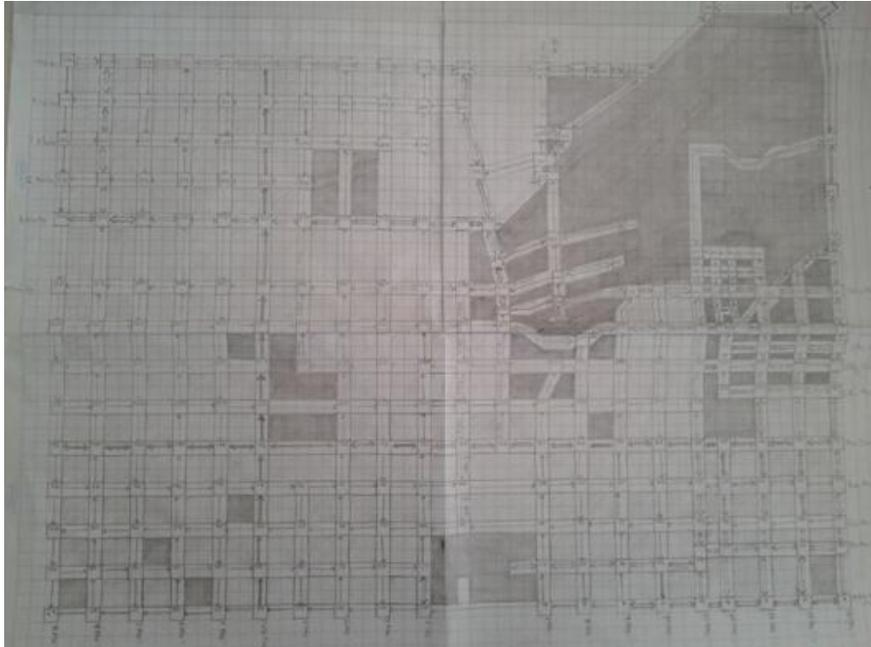


Figura 5.3 Mapa a mano
(Elaboración propia)

El diseño a computadora se elaboró en el mismo programa que se realizó la programación del algoritmo de Floyd; de esta manera la programación de la matriz del algoritmo y la figura 5.4, pueden intercambiar información entre si.

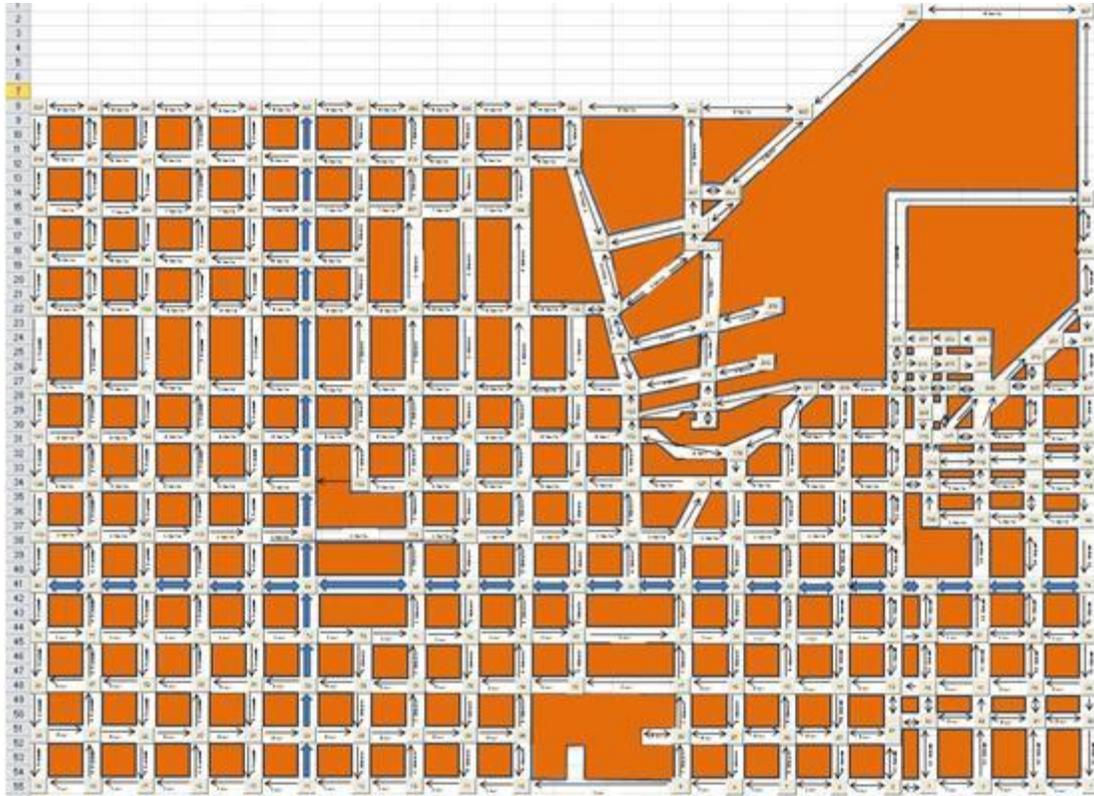


Figura 5.4 Mapa a computadora
(Elaboración propia)

5.3 Recopilación de datos primarios

Estos datos están conformados por la distancia (Km) de cada una de las cuadras, las diferentes velocidades (Km/h) por zona, los tipos de esquinas (semáforos, 1x1 ó preferencia) por zona y el tiempo obtenido en segundos de las cuadras.

5.3.1 Kilómetros

La asignación de la distancia (Km) por lado de la cuadra se asigna mediante la cantidad de cuadrículas que ocupe una cuadra; por ejemplo, en la figura 5.5, la cuadra con cuadros rojos tiene una medida de 0.05Km x 0.15Km, la cuadra color

verde tiene una medida de 0.05 Km x 0.05 Km y la cuadra color amarillo tiene una medida de 0.1 Km x 0.1 Km.

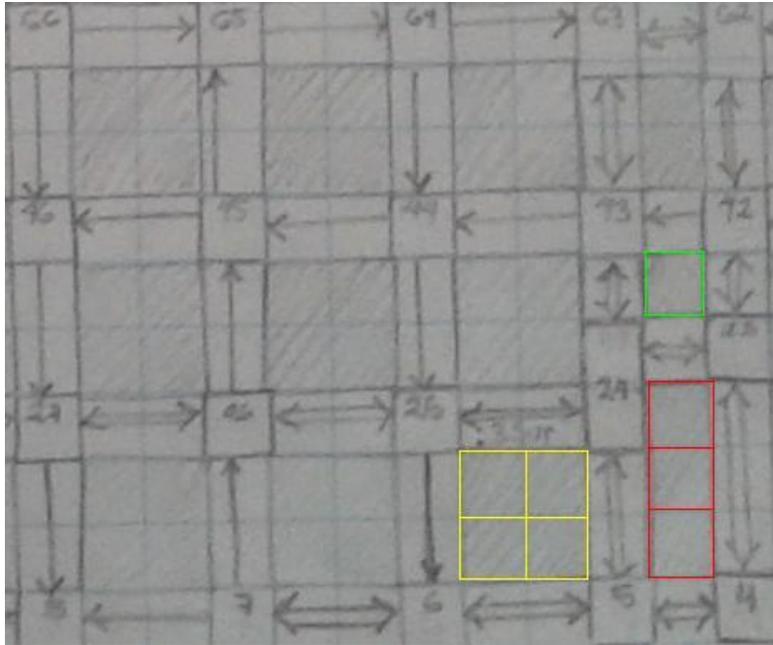


Figura 5.5 Mapa de Km
(Elaboración propia)

5.3.2 Velocidades

Para poder obtener el valor de las velocidades de los lados de las cuadras, de la figura 5.1, se realizó una inspección manejando un carro en el horario de reparto que abarca de 7 de la mañana a 4 de la tarde, por lo que se le dio un valor aproximado dividiéndolo en zonas.

Se dividió el mapa en 3 zonas como se puede apreciar en la figura 5.6, la zona centro que está coloreada con el color rojo está conformada por toda el bloque interior que abarca la 3 Norte, 4 Sur, 2 Poniente y 5 Oriente; la zona intermedia color verde está formada por toda la bloque interior que abarca la 9 Norte, 9 Sur, 9 Poniente y 9 Oriente, sin tomar en cuenta la Zona centro; y la zona superior color azul es todo el mapa restante a las dos zonas antes mencionadas.

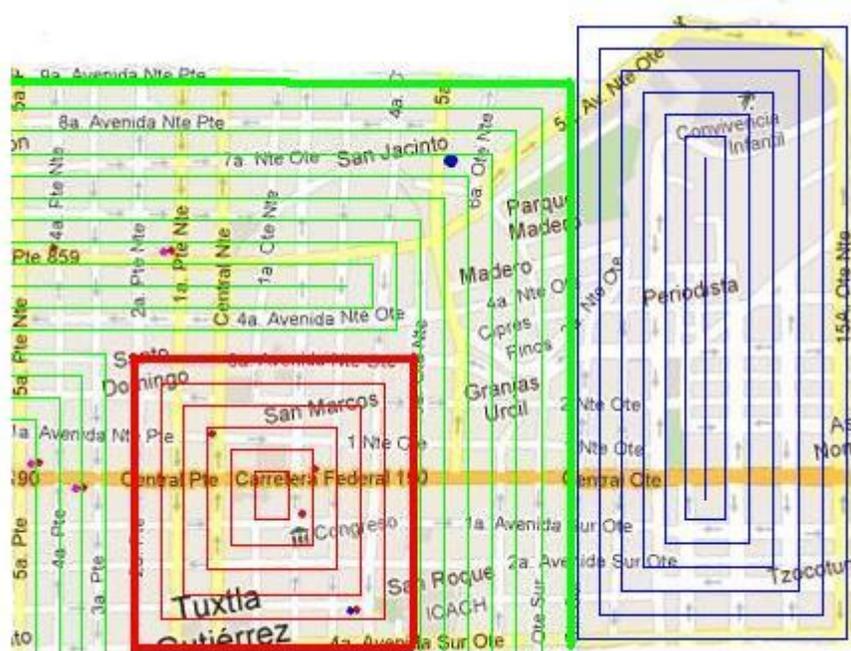


Figura 5.6 Velocidad por zona
(Elaboración propia)

Las diferentes velocidades por zona se pueden apreciar en la tabla 5.1.

Tabla 5.1 Velocidad por zona
(Elaboración propia)

Tipo de zona	Velocidad
Zona Centro	15Km/h
Zona intermedia	35Km/h
Zona superior	45Km/h

5.3.3 Tiempo por tipo de esquina

Tomando en cuenta que por lado del semáforo que se espera son 40 segundos, y que se le agrega al total de la espera del semáforo 10 segundos de arranque, los valores de los tiempos de los semáforos son los mostrados en la tabla 5.2,

también en esta tabla se puede ver los valores de los 1x1 y los valores de las preferencias de las calles que no tienen semáforo ó 1x1.

Tabla 5.2 Valor de las esquinas
(Elaboración propia)

Tipo de esquina	Tiempo en segundos
Semáforo tipo 4	130 Segundos
Semáforo tipo 3	90 Segundos
Semáforo tipo 2	50 Segundos
1x1 centro	20 Segundos
1x1	7.5 Segundos
No tiene semáforo centro calle	30 Segundos
No tiene semáforo centro avenida	10 Segundos
No tiene semáforo calle	10 Segundos
No tiene semáforo avenida	5 Segundos

5.4 Cálculo del tiempo que el camión recorre los lados de las cuadras

Sabiendo que la distancia que recorre un objeto es una relación entre velocidad de movimiento y el tiempo, se puede obtener la fórmula del tiempo respecto a la distancia y la velocidad; esta puede expresarse en la ecuación 1.

$$Tiempo \ h = \frac{Distancia \ Km}{Velocidad \ \frac{Km}{h}} \quad (1)$$

Con la fórmula anterior se puede obtener el tiempo del camión repartidor en que recorre un lado de la cuadra si se calcula la distancia del lado de la cuadra entre un promedio de la velocidad del camión repartidor, y al resultado de este cálculo se le suma el tiempo por tipo de esquina, dando como resultado el tiempo total.

Lo antes mencionado se puede ver en la figura 5.7, la cual es un fragmento de la tabla 1 Anexo Tiempo total por lado de la cuadra, en esta figura se puede observar 3 columnas color verde, las cuales representan los nodos, se toma como ejemplo el Nodo 2, en el rectángulo color rojo se encuentran los nodos a los que tiene conexión el Nodo 2, que son los nodos 1, 3 y 21.

En el rectángulo azul se puede ver la distancia entre el Nodo 2 y 1, que son 0.1 Km; al lado se puede ver la velocidad entre el Nodo 2 y 1, la cual es zona superior, que corresponde a 45Km/h, como se muestra en la tabla 5.1 Velocidad por zona; el tiempo parcial es la división de 0.1Km entre 45Km/h la cual da un resultado de 8 segundos; el tipo de esquina es, no tiene semáforo avenida como se muestra en la tabla 5.2, con un valor de 5 Segundos.

El tiempo total representado por el cuadro naranja es el valor obtenido de la suma del tiempo parcial y el tipo de esquina dando como resultado 13 segundos, el cual representa el tiempo en el que el camión repartidor recorre del Nodo 2 al nodo 1, este valor es uno de los valores que se anotará en la matriz principal del algoritmo de Floyd.

Nodo 1	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	nodo 2	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	50 Segundos	58 Segundos
Nodo 2	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 1	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	5 Segundos	13 Segundos
	Nodo 3	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	5 Segundos	13 Segundos
	Nodo 21	0.15Km	45Km/h	12 Segundos	10 Segundos	22 Segundos
Nodo 3	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 2	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	50 Segundos	58 Segundos
	Nodo 4	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	50 Segundos	58 Segundos
	Nodo 22	0.15Km	45Km/h	12 Segundos	50 Segundos	62 Segundos

Figura 5.7 Tiempo total por lado de la cuadra
(Elaboración propia)

5.5 Creación de la matriz inicial del algoritmo de Floyd

El llenado de datos de la matriz se realiza de una manera sencilla, se puede dividir en 3 tipos de datos, los tiempos totales obtenidos de la tabla 1. Anexo; la diagonal

intermedia que es la relación entre valores de la misma cantidad, los cuales en la matriz no tienen valor.

Y los valores infinitos, que son las casillas que no quedaron llenas por los tiempos totales y la diagonal intermedia, en el algoritmo de Floyd se rellenan con un símbolo infinito, en este proyecto el software utilizado no maneja infinito por lo cual se le dio un valor que superara a todos los posibles valores obtenidos en la matriz representando a infinito, el cual fue 100000.

Se puede ver en la figura 5.8, para transcribir los tiempos totales solo se tiene que ver la relación entre nodos y poner el valor obtenido en la tabla 1 anexo tiempo total por lado de la cuadra, en el rectángulo rojo de la figura aparecen los nodos y en rectángulo azul a que nodo conduce, por ejemplo el Nodo 1 según la tabla 1 anexo, conduce al nodo 2, con un valor de tiempo total de 58 Segundos, por lo cual se transcribe 58 en la relación 1, 2 de la matriz cuadro color naranja.

Esta acción se realiza para todos los tiempos totales de la tabla 1 anexo, la diagonal intermedia que es la relación entre valores de la misma cantidad la cual en figura 5.8, son los cuadros color verde, y los valores infinitos son los cuadros con el número 100000.

	1	2	3	4	5
1		58	100000	100000	100000
2	13		13	100000	100000
3	100000	58		58	100000
4	100000	100000	13		9
5	100000	100000	100000	134	
6	100000	100000	100000	100000	13
7	100000	100000	100000	100000	100000
8	100000	100000	100000	100000	100000
9	100000	100000	100000	100000	100000
10	100000	100000	100000	100000	100000

Figura 5.8 Fragmento de la Matriz inicial
(Elaboración propia)

5.6 Programación del algoritmo de Floyd

Los datos utilizados para realizar las iteraciones son los obtenidos en la matriz inicial del algoritmo de Floyd, como resultado de estas iteraciones la computadora arrojará la matriz de recorrido y la matriz de tiempos mínimos; a estos valores también se les aplicará programación para que al momento de que el usuario que utilice el programa e indique el nodo inicial y final en el mapa a computadora, arroje en una caja de texto el recorrido a realizar (ruta más corta) y el tiempo de este recorrido (tiempo mínimo).

De esta manera si se quisiera modificar los tiempos de la matriz inicial por algún cambio de un nodo, lo único que se necesita hacer para actualizar los datos de la matriz de recorrido y tiempo mínimo, es darle clic en el botón actualizar del mapa a computadora.

Para poder comprender más la programación de algoritmo de Floyd se dará un ejemplo, este será de 9 nodos y se explicara como realizar cada una de las partes de una manera detallada y clara.

En la figura 5.9, se presenta la red que se utilizara para realizar un ejemplo del algoritmo de Floyd, , cada cuadro gris con número representa los nodos, las flechas indican la dirección de recorrido; como se observa en la figura 1.1, las relaciones de nodos (1,2) y (2,3) no son unidireccionales.

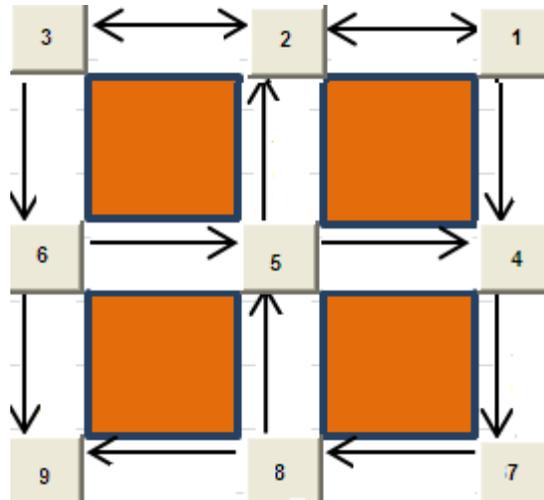


Figura 5.9 Red
(Elaboración propia)

De la figura 5.9 formamos la matriz inicial, el tamaño de la matriz dependerá de la cantidad de nodos que constituye la red, en este ejemplo hay 9 nodos por lo cual la matriz inicial, las matrices de tiempo y las matrices de distancia serán de 9x9.

La figura 5.10 matriz inicial, en ella la columna roja representa i y la fila amarilla representa j , y las celdas se representarán con la letra “d”; la matriz se llenará de la siguiente manera: Cuando en $d(i,j)$ los valores de i y j son iguales no se le asigna valor; si hay relación de un nodo a otro nodo en la figura 5.9, se agrega el valor de su tiempo de recorrido a la figura 5.10, tomando como i al nodo inicial y como j al nodo final, ejemplo el tiempo de recorrido del nodo 1 al 2 es de 0.361, por lo cual en la figura 5.10, donde $i=1$ y $j=2$ se llenara la celda $d(1,2)$ con el valor 0.361.

Si no hay relación entre nodos de la red se pone un valor grande comparada con los tiempos de recorrido, en este ejemplo se maneja el 100 como representación de infinito; por ejemplo el nodo 1 al 3, en la figura 5.9, no tiene relación por lo cual en la intersección de la figura 5.10, donde $i=1$ y $j=3$, corresponde a la celda $d(1,3)$, la cual se llenará con el valor de 100.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		0.0361	100	0.04	100	100	100	100	100
2	0.0361		0.0361	100	100	100	100	100	100
3	100	0.0361		100	100	0.015	100	100	100
4	100	100	100		100	100	0.015	100	100
5	100	0.015	100	0.015		100	100	100	100
6	100	100	100	100	0.015		100	100	0.015
7	100	100	100	100	100	100		0.015	100
8	100	100	100	100	0.015	100	100		0.015
9	100	100	100	100	100	100	100	100	

Figura 5.10 Matriz inicial
(Elaboración propia)

Las matrices de tiempo las se denomina $D(n)$, donde n es un valor variable, que siempre será el número de nodos +1, empezando con el número 0 y terminando con el número de la cantidad de los nodos, cada número que se le asigna a n en $D(n)$ representa una matriz de tiempo por realizar, se aumentará n en forma ascendente ($n+1$); por lo cual en este ejercicio n variara 10 veces y empezará con la matriz de tipo $D(0)$ y terminará con la matriz de tiempo $D(9)$ y se realizará 10 matrices de tiempo.

La matriz $D(0)$ figura 5.11, será la matriz inicial figura 5.10, las interacciones para crear las otras matrices de tiempo se obtienen mediante la fórmula 2.

$$d_{i,j} \text{ de } D_m = \text{al valor mínimo } d_{i,j} \text{ ó } d_{i,k} + d_{k,j} \text{ de } D_n \quad (2)$$

Donde $D(m)$ es igual a la matriz que se crea, y $D(n)$ el la última matriz que se creo, m empieza con el número 1 y termina con el número correspondiente a la cantidad de nodos, aumentando m en forma ascendente ($m+1$), cada vez que se crea una nueva matriz; k siempre tomará el valor de m .

En cada interacción i y j no tomará el valor de k ; i siempre será el menor número posible que permita k y aumentará de forma ascendente tomando el valor de todos los números de los nodos que permita k hasta que j tome el valor de todos los número de los nodos que permita k e i .

Cuando $i = \infty$ no se calcula la interacción, las celdas de $D(m)$ que no se obtengan por la fórmula, se rellenará de los datos correspondiente a las celdas de $D(n)$.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	100	0.0361	100	0.04	100	100	100	100	100
2	0.0361	100	0.0361	100	100	100	100	100	100
3	100	0.0361	100	100	100	0.015	100	100	100
4	100	100	100	100	100	100	0.015	100	100
5	100	0.015	100	0.015	100	100	100	100	100
6	100	100	100	100	0.015	100	100	100	0.015
7	100	100	100	100	100	100	100	0.015	100
8	100	100	100	100	0.015	100	100	100	0.015
9	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Figura 5.11 Matriz $D(0)$
(Elaboración propia)

La figura 5.10 Matriz inicial también será la figura 5.11 Matriz $D(0)$; la figura 5.12, se rellena de los datos de la tabla 5.3.

Tabla 5.3 Estructura $D(1)$
(Elaboración propia)

$d(i,j)$ de $D(m)=$	al valor mínimo $\{ [d(i,j)] \text{ ó } [d(i,k)+ d(k,j)] \}$ de $D(n)$
$d(2,3)$ de $D(1)=$	al valor mínimo $\{ [d(2,3)] \text{ ó } [d(2,1)+ d(1,3)] \}$ de $D(0)$
$d(2,3)$ de $D(1)=$	al valor mínimo $\{ [0.0361] \text{ ó } [0.0361+ 100] \}$ de $D(0)$
$d(2,3)$ de $D(1)=$	0.0361
$d(2,4)$ de $D(1)=$	al valor mínimo $\{ [d(2,4)] \text{ ó } [d(2,1)+ d(1,4)] \}$ de $D(0)$
$d(2,4)$ de $D(1)=$	al valor mínimo $\{ [100] \text{ ó } [0.0361+ 0.04] \}$ de $D(0)$
$d(2,4)$ de $D(1)=$	0.0761
$d(2,5)$ de $D(1)=$	al valor mínimo $\{ [d(2,5)] \text{ ó } [d(2,1)+ d(1,5)] \}$ de $D(0)$
$d(2,5)$ de $D(1)=$	al valor mínimo $\{ [100] \text{ ó } [0.0361+ 100] \}$ de $D(0)$
$d(2,5)$ de $D(1)=$	100
$d(2,6)$ de $D(1)=$	al valor mínimo $\{ [d(2,6)] \text{ ó } [d(2,1)+ d(1,6)] \}$ de $D(0)$

d(2,6) de D(1)=	al valor mínimo { [100] ó [0.0361+ 100] } de D(0)
d(2,6) de D(1)=	100
d(2,7) de D(1)=	al valor mínimo { [d(2,7)] ó [d(2,1)+ d(1,7)] } de D(0)
d(2,7) de D(1)=	al valor mínimo { [100] ó [0.0361+ 100] } de D(0)
d(2,7) de D(1)=	100
d(2,8) de D(1)=	al valor mínimo { [d(2,8)] ó [d(2,1)+ d(1,8)] } de D(0)
d(2,8) de D(1)=	al valor mínimo { [100] ó [0.0361+ 100] } de D(0)
d(2,8) de D(1)=	100
d(2,9) de D(1)=	al valor mínimo { [d(2,9)] ó [d(2,1)+ d(1,9)] } de D(0)
d(2,9) de D(1)=	al valor mínimo { [100] ó [0.0361+ 100] } de D(0)
d(2,9) de D(1)=	100

Los datos de $i=3$, en adelante no se realizan ya que el valor de las celdas correspondientes son igual a infinito.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		0.0361	100	0.04	100	100	100	100	100
2	0.0361		0.0361	0.0761	100	100	100	100	100
3	100	0.0361		100	100	0.015	100	100	100
4	100	100	100		100	100	0.015	100	100
5	100	0.015	100	0.015		100	100	100	100
6	100	100	100	100	0.015		100	100	0.015
7	100	100	100	100	100	100		0.015	100
8	100	100	100	100	0.015	100	100		0.015
9	100	100	100	100	100	100	100	100	

Figura 5.12 Matriz D(1)
(Elaboración propia)

Después de crear D(1), se realizó la matriz de recorrido la cual se denomina R(1), las cuales se elaborarán para todos los valores de m, al conjunto de matrices de recorrido se nombra R(m). Para llenar los datos de R(m), se sigue la fórmula 3.

$$r_{i,j} \text{ de } R_m = m \text{ si } = d_{i,j} + d_{k,j} \text{ de } D_n > d_{i,j} \text{ de } D_n \text{ ó } 0 \quad (3)$$

Los datos no calculados por la fórmula dos se rellenarán de ceros excepto los de $i=j$ que no tienen valor, solo para R(1); de R(2) en adelante las celdas que no se calculen por la fórmula 2 se rellenan con la matriz de recorrido anterior.

La figura 5.13, se rellena de la tabla 5.4.

Tabla 5.4 Estructura R(1)
(Elaboración propia)

$r_{(i,j)}$ de $R(m)=$	$\{m \text{ si } = [d_{(i,k)} + d_{(k,j)}] \text{ de } D(n) > [d_{(i,j)} \text{ de } D(n)] \text{ ó } 0$
$r(2,3)$ de $R(1)=$	0
$r(2,4)$ de $R(1)=$	1
$r(2,5)$ de $R(1)=$	0
$r(2,6)$ de $R(1)=$	0
$r(2,3)$ de $R(1)=$	0
$r(2,7)$ de $R(1)=$	0
$r(2,8)$ de $R(1)=$	0
$r(2,9)$ de $R(1)=$	0

Los datos no calculados por las fórmulas anteriores se rellenará de ceros, excepto los de $i=j$ que no tienen valor

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		0	0	0	0	0	0	0	0
2	0		1	0	0	0	0	0	0
3	0	0		0	0	0	0	0	0
4	0	0	0		0	0	0	0	0
5	0	0	0	0		0	0	0	0
6	0	0	0	0	0		0	0	0
7	0	0	0	0	0	0		0	0
8	0	0	0	0	0	0	0		0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	

Figura 5.13 Matriz R(1)
(Elaboración propia)

La figura 5.14, se rellena de la tabla 5.5.

Tabla 5.5 Estructura D(2)
(Elaboración propia)

$d(i,j)$ de $D(m)=$	al valor mínimo $\{ [d(i,j)] \text{ ó } [d(i,k)+ d(k,j)] \}$ de $D(n)$
$d(1,3)$ de $D(2)=$	al valor mínimo $\{ [d(1,3)] \text{ ó } [d(1,2)+ d(2,3)] \}$ de $D(1)$
$d(1,3)$ de $D(2)=$	al valor mínimo $\{ [100] \text{ ó } [0.0361+ 0.0361] \}$ de $D(1)$
$d(1,3)$ de $D(2)=$	0.0722
$d(1,4)$ de $D(2)=$	al valor mínimo $\{ [d(1,4)] \text{ ó } [d(1,2)+ d(2,4)] \}$ de $D(1)$
$d(1,4)$ de $D(2)=$	al valor mínimo $\{ [0.04] \text{ ó } [0.0361+ 0.0761] \}$ de $D(1)$
$d(1,4)$ de $D(2)=$	0.04
$d(1,5)$ de $D(2)=$	al valor mínimo $\{ [d(1,5)] \text{ ó } [d(1,2)+ d(2,5)] \}$ de $D(1)$
$d(1,5)$ de $D(2)=$	al valor mínimo $\{ [100] \text{ ó } [0.0361+ 100] \}$ de $D(1)$
$d(1,5)$ de $D(2)=$	100
$d(1,6)$ de $D(2)=$	al valor mínimo $\{ [d(1,6)] \text{ ó } [d(1,2)+ d(2,6)] \}$ de $D(1)$
$d(1,6)$ de $D(2)=$	al valor mínimo $\{ [100] \text{ ó } [0.0361+ 100] \}$ de $D(1)$
$d(1,6)$ de $D(2)=$	100
$d(1,7)$ de $D(2)=$	al valor mínimo $\{ [d(1,7)] \text{ ó } [d(1,2)+ d(2,7)] \}$ de $D(1)$
$d(1,7)$ de $D(2)=$	al valor mínimo $\{ [100] \text{ ó } [0.0361+ 100] \}$ de $D(1)$
$d(1,7)$ de $D(2)=$	100
$d(1,8)$ de $D(2)=$	al valor mínimo $\{ [d(1,8)] \text{ ó } [d(1,2)+ d(2,8)] \}$ de $D(1)$
$d(1,8)$ de $D(2)=$	al valor mínimo $\{ [100] \text{ ó } [0.0361+ 100] \}$ de $D(1)$
$d(1,8)$ de $D(2)=$	100
$d(1,9)$ de $D(2)=$	al valor mínimo $\{ [d(1,9)] \text{ ó } [d(1,2)+ d(2,9)] \}$ de $D(1)$
$d(1,9)$ de $D(2)=$	al valor mínimo $\{ [100] \text{ ó } [0.0361+ 100] \}$ de $D(1)$
$d(1,9)$ de $D(2)=$	100
$d(3,1)$ de $D(2)=$	al valor mínimo $\{ [d(3,1)] \text{ ó } [d(3,2)+ d(2,1)] \}$ de $D(1)$

d(3,1) de D(2)=	al valor mínimo { [100] ó [0.0361+ 0.0361] } de D(1)
d(3,1) de D(2)=	0.0722
d(3,4) de D(2)=	al valor mínimo { [d(3,4)] ó [d(3,2)+ d(2,4)] } de D(1)
d(3,4) de D(2)=	al valor mínimo { [100] ó [0.0361+ 0.0761] } de D(1)
d(3,4) de D(2)=	0.1122
d(3,5) de D(2)=	al valor mínimo { [d(3,5)] ó [d(3,2)+ d(2,5)] } de D(1)
d(3,5) de D(2)=	al valor mínimo { [100] ó [0.0361+ 100] } de D(1)
d(3,5) de D(2)=	100
d(3,6) de D(2)=	al valor mínimo { [d(3,6)] ó [d(3,2)+ d(2,6)] } de D(1)
d(3,6) de D(2)=	al valor mínimo { [0.015] ó [0.0361+ 100] } de D(1)
d(3,6) de D(2)=	0.015
d(3,7) de D(2)=	al valor mínimo { [d(3,7)] ó [d(3,2)+ d(2,7)] } de D(1)
d(3,7) de D(2)=	al valor mínimo { [100] ó [0.0361+ 100] } de D(1)
d(3,7) de D(2)=	100
d(3,8) de D(2)=	al valor mínimo { [d(3,8)] ó [d(3,2)+ d(2,8)] } de D(1)
d(3,8) de D(2)=	al valor mínimo { [100] ó [0.0361+ 100] } de D(1)
d(3,8) de D(2)=	100
d(3,9) de D(2)=	al valor mínimo { [d(3,9)] ó [d(3,2)+ d(2,9)] } de D(1)
d(3,9) de D(2)=	al valor mínimo { [100] ó [0.0361+ 100] } de D(1)
d(3,9) de D(2)=	100
d(5,1) de D(2)=	al valor mínimo { [d(5,1)] ó [d(5,2)+ d(2,1)] } de D(1)
d(5,1) de D(2)=	al valor mínimo { [100] ó [0.015+ 0.0361] } de D(1)
d(5,1) de D(2)=	0.0511
d(5,3) de D(2)=	al valor mínimo { [d(5,3)] ó [d(5,2)+ d(2,3)] } de D(1)
d(5,3) de D(2)=	al valor mínimo { [100] ó [0.015+ 0.0361] } de D(1)
d(5,3) de D(2)=	0.0511

d(5,4) de D(2)=	al valor mínimo { [d(5,4)] ó [d(5,2)+ d(2,4)] } de D(1)
d(5,4) de D(2)=	al valor mínimo { [0.015] ó [0.015+ 0.0761] } de D(1)
d(5,4) de D(2)=	0.015

Los datos de i=6, en adelante no se realizan ya que el valor de las celdas correspondientes son igual a infinito.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		0.0361	0.0722	0.04	100	100	100	100	100
2	0.0361		0.0361	0.0761	100	100	100	100	100
3	0.0722	0.0361		0.1122	100	0.015	100	100	100
4	100	100	100		100	100	0.015	100	100
5	0.0511	0.015	0.0511	0.015		100	100	100	100
6	100	100	100	100	0.015		100	100	0.015
7	100	100	100	100	100	100		0.015	100
8	100	100	100	100	0.015	100	100		0.015
9	100	100	100	100	100	100	100	100	

Figura 5.14 Matriz D(2)
(Elaboración propia)

Después de crear D(2), se realizó la matriz de recorrido la cual se denomina R(2). Para llenar los datos de R(m), se sigue la fórmula 4.

$$r_{i,j} \text{ de } R(m) = \frac{m \text{ si } = d_{i,j} + d_{k,j} \text{ de } D(n) > d_{i,j} \text{ de } D(n)}{\text{ó } r_{i,j} \text{ de } R(n)} \quad (4)$$

Los datos no calculados por la fórmula (2) se rellenan con la matriz de recorrido anterior.

La figura 5.15, se rellena de la tabla 5.6

Tabla 5.6 Estructura R(2)
(Elaboración propia)

r(i,j) de R(m)=	{m si =[d(i,k)+ d(k,j)] de D(n) >[d(i,j)deD(n)]} ó r(i,j)deR(n)
-----------------	---

r(1,3) de R(2)=	2
r(1,4) de R(2)=	0
r(1,5) de R(2)=	0
r(1,6) de R(2)=	0
r(1,7) de R(2)=	0
r(1,8) de R(2)=	0
r(1,9) de R(2)=	0
r(3,1) de R(2)=	2
r(3,4) de R(2)=	2
r(3,5) de R(2)=	0
r(3,6) de R(2)=	0
r(3,7) de R(2)=	0
r(3,8) de R(2)=	0
r(3,9) de R(2)=	0
r(5,1) de R(2)=	2
r(5,3) de R(2)=	2
r(5,4) de R(2)=	0

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		0	2	0	0	0	0	0	0
2	0		0	1	0	0	0	0	0
3	2	0		2	0	0	0	0	0
4	0	0	0		0	0	0	0	0
5	2	0	2	0		0	0	0	0
6	0	0	0	0	0		0	0	0
7	0	0	0	0	0	0		0	0
8	0	0	0	0	0	0	0		0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	

Figura 5.15 Matriz R(2)
(Elaboración propia)

La figura 5.16, se rellena de la tabla 5.7

Tabla 5.7 Estructura D(3)
(Elaboración propia)

$d(i,j)$ de $D(m)=$	al valor mínimo { $[d(i,j)]$ ó $[d(i,k)+ d(k,j)]$ } de $D(n)$
$d(1,2)$ de $D(3)=$	al valor mínimo { $[d(1,2)]$ ó $[d(1,3)+ d(3,2)]$ } de $D(2)$
$d(1,2)$ de $D(3)=$	al valor mínimo { $[0.0361]$ ó $[0.0722+ 0.0361]$ } de $D(2)$
$d(1,2)$ de $D(3)=$	0.0361
$d(1,4)$ de $D(3)=$	al valor mínimo { $[d(1,4)]$ ó $[d(1,3)+ d(3,4)]$ } de $D(2)$
$d(1,4)$ de $D(3)=$	al valor mínimo { $[0.04]$ ó $[0.0722+ 0.1122]$ } de $D(2)$
$d(1,4)$ de $D(3)=$	0.04
$d(1,6)$ de $D(3)=$	al valor mínimo { $[d(1,6)]$ ó $[d(1,3)+ d(3,6)]$ } de $D(2)$
$d(1,6)$ de $D(3)=$	al valor mínimo { $[100]$ ó $[0.0722+ 0.015]$ } de $D(2)$
$d(1,6)$ de $D(3)=$	0.0872
$d(2,1)$ de $D(3)=$	al valor mínimo { $[d(2,1)]$ ó $[d(2,3)+ d(3,1)]$ } de $D(2)$
$d(2,1)$ de $D(3)=$	al valor mínimo { $[0.0361]$ ó $[0.0361+0.0722]$ } de $D(2)$
$d(2,1)$ de $D(3)=$	0.0361
$d(2,4)$ de $D(3)=$	al valor mínimo { $[d(2,4)]$ ó $[d(2,3)+ d(3,4)]$ } de $D(2)$
$d(2,4)$ de $D(3)=$	al valor mínimo { $[0.0761]$ ó $[0.0361+0.1122]$ } de $D(2)$
$d(2,4)$ de $D(3)=$	0.0761
$d(2,6)$ de $D(3)=$	al valor mínimo { $[d(2,6)]$ ó $[d(2,3)+ d(3,6)]$ } de $D(2)$
$d(2,6)$ de $D(3)=$	al valor mínimo { $[100]$ ó $[0.0361+0.015]$ } de $D(2)$
$d(2,6)$ de $D(3)=$	0.0511
$d(5,1)$ de $D(3)=$	al valor mínimo { $[d(5,1)]$ ó $[d(5,3)+ d(3,1)]$ } de $D(2)$
$d(5,1)$ de $D(3)=$	al valor mínimo { $[0.0511]$ ó $[0.0511+0.0722]$ } de $D(2)$
$d(5,1)$ de $D(3)=$	0.0511
$d(5,2)$ de $D(3)=$	al valor mínimo { $[d(5,2)]$ ó $[d(5,3)+ d(3,2)]$ } de $D(2)$

d(5,2) de D(3)=	al valor mínimo { [0.015] ó [0.0511+0.0361] } de D(2)
d(5,2) de D(3)=	0.015
d(5,4) de D(3)=	al valor mínimo { [d(5,4)] ó [d(5,3)+ d(3,4)] } de D(2)
d(5,4) de D(3)=	al valor mínimo { [0.015] ó [0.0511+0.1122] } de D(2)
d(5,4) de D(3)=	0.015
d(5,6) de D(3)=	al valor mínimo { [d(5,6)] ó [d(5,3)+ d(3,6)] } de D(2)
d(5,6) de D(3)=	al valor mínimo { [100] ó [0.0511+0.015] } de D(2)
d(5,6) de D(3)=	0.0661

Los datos de i=6, en adelante no se realizan ya que el valor de las celdas correspondientes son igual a infinito.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		0.0361	0.0722	0.04	100	0.0872	100	100	100
2	0.0361		0.0361	0.0761	100	0.0511	100	100	100
3	0.0722	0.0361		0.1122	100	0.015	100	100	100
4	100	100	100		100	100	0.015	100	100
5	0.0511	0.015	0.0511	0.015		0.0661	100	100	100
6	100	100	100	100	0.015		100	100	0.015
7	100	100	100	100	100	100		0.015	100
8	100	100	100	100	0.015	100	100		0.015
9	100	100	100	100	100	100	100	100	

Figura 5.16 Matriz D(3)
(Elaboración propia)

Después de realizar D(3), se realizó la matriz de recorrido la cual se denomina R(3). Para llenar los datos de R(m), se sigue la fórmula 4; los datos no calculados por la fórmula 2 se rellenan con la matriz de recorrido anterior.

La figura 5.17, se rellena de la tabla 5.8

Tabla 5.8 Estructura R(3)
(Elaboración propia)

r(i,j) de R(m)=	{m si =[d(i,k)+ d(k,j)] de D(n)] >[d(i,j)deD(n)]} ó r(i,j)deR(n)
-----------------	--

r(1,2) de R(3)=	0
r(1,4) de R(3)=	0
r(1,6) de R(3)=	3
r(2,1) de R(3)=	0
r(2,4) de R(3)=	1
r(2,6) de R(3)=	3
r(5,1) de R(3)=	2
r(5,2) de R(3)=	0
r(5,4) de R(3)=	0
r(5,6) de R(3)=	3

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	0	2	0	0	3	0	0	0
2	0	0	0	1	0	3	0	0	0
3	2	0	0	2	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2	0	2	0	0	3	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Figura 5.17 Matriz R(3)
(Elaboración propia)

La figura 5.18, se rellena de la tabla 5.9.

Tabla 5.9 Estructura D(4)
(Elaboración propia)

d(i,j) de D(m)=	al valor mínimo { [d(i,j)] ó [d(i,k)+ d(k,j)] } de D(n)
d(1,7) de D(4)=	al valor mínimo { [d(1,7)] ó [d(1,4)+ d(4,7)] } de D(3)
d(1,7) de D(4)=	al valor mínimo { [100] ó [0.04+ 0.015] } de D(3)
d(1,7) de D(4)=	0.055

d(2,7) de D(4)=	al valor mínimo { [d(2,7)] ó [d(2,4)+ d(4,7)] } de D(3)
d(2,7) de D(4)=	al valor mínimo { [100] ó [0.0761+ 0.015] } de D(3)
d(2,7) de D(4)=	0.091
d(3,7) de D(4)=	al valor mínimo { [d(3,7)] ó [d(3,4)+ d(4,7)] } de D(3)
d(3,7) de D(4)=	al valor mínimo { [100] ó [0.1122+ 0.015] } de D(3)
d(3,7) de D(4)=	0.1272
d(5,7) de D(4)=	al valor mínimo { [d(5,7)] ó [d(5,4)+ d(4,7)] } de D(3)
d(5,7) de D(4)=	al valor mínimo { [100] ó [0.015+ 0.015] } de D(3)
d(5,7) de D(4)=	0.030

Los datos de $i=6$, en adelante no se realizan ya que el valor de las celdas correspondientes son igual a infinito.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	100	0.0361	0.0722	0.04	100	0.0872	0.055	100	100
2	0.0361	100	0.0361	0.0761	100	0.0511	0.0911	100	100
3	0.0722	0.0361	100	0.1122	100	0.015	0.1272	100	100
4	100	100	100	100	100	100	0.015	100	100
5	0.0511	0.015	0.0511	0.015	100	0.0661	0.03	100	100
6	100	100	100	100	0.015	100	100	100	0.015
7	100	100	100	100	100	100	100	0.015	100
8	100	100	100	100	0.015	100	100	100	0.015
9	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Figura 5.18 Matriz D(4)
(Elaboración propia)

Después de realizar D(4), se realiza la matriz de recorrido la cual se denomina R(4). Para llenar los datos de R(m), se sigue la fórmula 4; los datos no calculados por la fórmula 2 se rellenan con la matriz de recorrido anterior.

La figura 5.19, se rellena de la tabla 5.10.

Tabla 5.10 Estructura R(4)
(Elaboración propia)

$r(i,j)$ de R(m)=	$\{m \text{ si } = [d(i,k) + d(k,j)] \text{ de } D(n) > [d(i,j) \text{ de } D(n)] \text{ ó } r(i,j) \text{ de } R(n)\}$
$r(1,7)$ de R(4)=	4
$r(2,7)$ de R(4)=	4
$r(3,7)$ de R(4)=	4
$r(5,7)$ de R(4)=	4

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		0	2	0	0	3 4		0	0
2	0		0	1	0	3 4		0	0
3	2	0		2	0	0 4		0	0
4	0	0	0		0	0	0	0	0
5	2	0	2	0		3 4		0	0
6	0	0	0	0	0		0	0	0
7	0	0	0	0	0	0		0	0
8	0	0	0	0	0	0	0		0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	

Figura 5.19 Matriz R(4)
(Elaboración propia)

La figura 5.20, se rellena de la tabla 5.11.

Tabla 5.11 Estructura D(5)
(Elaboración propia)

$d(i,j)$ de D(m)=	al valor mínimo $\{ [d(i,j)] \text{ ó } [d(i,k) + d(k,j)] \}$ de D(n)
$d(6,1)$ de D(5)=	al valor mínimo $\{ [d(6,1)] \text{ ó } [d(6,5) + d(5,1)] \}$ de D(4)
$d(6,1)$ de D(5)=	al valor mínimo $\{ [100] \text{ ó } [0.015 + 0.0511] \}$ de D(4)
$d(6,1)$ de D(5)=	0.0661
$d(6,2)$ de D(5)=	al valor mínimo $\{ [d(6,2)] \text{ ó } [d(6,5) + d(5,2)] \}$ de D(4)

d(6,2) de D(5)=	al valor mínimo { [100] ó [0.015+ 0.015] } de D(4)
d(6,2) de D(5)=	0.030
d(6,3) de D(5)=	al valor mínimo { [d(6,3)] ó [d(6,5)+ d(5,3)] } de D(4)
d(6,3) de D(5)=	al valor mínimo { [100] ó [0.015+ 0.0511] } de D(4)
d(6,3) de D(5)=	0.0661
d(6,4) de D(5)=	al valor mínimo { [d(6,4)] ó [d(6,5)+ d(5,4)] } de D(4)
d(6,4) de D(5)=	al valor mínimo { [100] ó [0.015+ 0.015] } de D(4)
d(6,4) de D(5)=	0.030
d(6,7) de D(5)=	al valor mínimo { [d(6,7)] ó [d(6,5)+ d(5,7)] } de D(4)
d(6,7) de D(5)=	al valor mínimo { [100] ó [0.015+ 0.03] } de D(4)
d(6,7) de D(5)=	0.045
d(8,1) de D(5)=	al valor mínimo { [d(8,1)] ó [d(8,5)+ d(5,1)] } de D(4)
d(8,1) de D(5)=	al valor mínimo { [100] ó [0.015+ 0.0511] } de D(4)
d(8,1) de D(5)=	0.0661
d(8,2) de D(5)=	al valor mínimo { [d(8,2)] ó [d(8,5)+ d(5,2)] } de D(4)
d(8,2) de D(5)=	al valor mínimo { [100] ó [0.015+ 0.015] } de D(4)
d(8,2) de D(5)=	0.030
d(8,3) de D(5)=	al valor mínimo { [d(8,3)] ó [d(8,5)+ d(5,3)] } de D(4)
d(8,3) de D(5)=	al valor mínimo { [100] ó [0.015+ 0.0511] } de D(4)
d(8,3) de D(5)=	0.0661
d(8,4) de D(5)=	al valor mínimo { [d(8,4)] ó [d(8,5)+ d(5,4)] } de D(4)
d(8,4) de D(5)=	al valor mínimo { [100] ó [0.015+ 0.015] } de D(4)
d(8,4) de D(5)=	0.030
d(8,6) de D(5)=	al valor mínimo { [d(8,6)] ó [d(8,5)+ d(5,6)] } de D(4)
d(8,6) de D(5)=	al valor mínimo { [100] ó [0.015+ 0.0661] } de D(4)
d(8,6) de D(5)=	0.0811

d(8,7) de D(5)=	al valor mínimo { [d(8,7)] ó [d(8,5)+ d(5,7)] } de D(4)
d(8,7) de D(5)=	al valor mínimo { [100] ó [0.015+ 0.03] } de D(4)
d(8,7) de D(5)=	0.045

Los datos de i=9, en adelante no se realizan ya que el valor de las celdas correspondientes son igual a infinito.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		0.0361	0.0722	0.04	100	0.0872	0.055	100	100
2	0.0361		0.0361	0.0761	100	0.0511	0.0911	100	100
3	0.0722	0.0361		0.1122	100	0.015	0.1272	100	100
4	100	100	100		100	100	0.015	100	100
5	0.0511	0.015	0.0511	0.015		0.0661	0.03	100	100
6	0.0661	0.03	0.0661	0.03	0.015		0.045	100	0.015
7	100	100	100	100	100	100		0.015	100
8	0.0661	0.03	0.0661	0.03	0.015	0.0811	0.045		0.015
9	100	100	100	100	100	100	100	100	

Figura 5.20 Matriz D(5)
(Elaboración propia)

La figura 5.21, se rellena de la tabla 5.12.

Tabla 5.12 Estructura R(5)
(Elaboración propia)

r(i,j) de R(m)=	{m si =[d(i,k)+ d(k,j)] de D(n)] >[d(i,j)deD(n)]} ó r(i,j)deR(n)
r(6,1) de R(5)=	5
r(6,2) de R(5)=	5
r(6,3) de R(5)=	5
r(6,4) de R(5)=	5
r(6,7) de R(5)=	5
r(8,1) de R(5)=	5
r(8,2) de R(5)=	5
r(8,3) de R(5)=	5

$r(8,4)$ de $R(5)=$	5
$r(8,6)$ de $R(5)=$	5
$r(8,7)$ de $R(5)=$	5

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		0	2	0	0	3	4	0	0
2	0		0	1	0	3	4	0	0
3	2	0		2	0	0	4	0	0
4	0	0	0		0	0	0	0	0
5	2	0	2	0		3	4	0	0
6	5	5	5	5	0		5	0	0
7	0	0	0	0	0	0		0	0
8	5	5	5	5	0	5	5		0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	

Figura 5.21 Matriz $R(5)$
(Elaboración propia)

La figura 5.22, se rellena de la tabla 5.13.

Tabla 5.13 Estructura $D(6)$
(Elaboración propia)

$d(i,j)$ de $D(m)=$	al valor mínimo { $[d(i,j)]$ ó $[d(i,k)+ d(k,j)]$ } de $D(n)$
$d(1,2)$ de $D(6)=$	al valor mínimo { $[d(1,2)]$ ó $[d(1,6)+ d(6,2)]$ } de $D(5)$
$d(1,2)$ de $D(6)=$	al valor mínimo { $[0.0361]$ ó $[0.0872+ 0.03]$ } de $D(5)$
$d(1,2)$ de $D(6)=$	0.0361
$d(1,3)$ de $D(6)=$	al valor mínimo { $[d(1,3)]$ ó $[d(1,6)+ d(6,3)]$ } de $D(5)$
$d(1,3)$ de $D(6)=$	al valor mínimo { $[0.0722]$ ó $[0.0872+ 0.0661]$ } de $D(5)$
$d(1,3)$ de $D(6)=$	0.0722
$d(1,4)$ de $D(6)=$	al valor mínimo { $[d(1,4)]$ ó $[d(1,6)+ d(6,4)]$ } de $D(5)$
$d(1,4)$ de $D(6)=$	al valor mínimo { $[0.04]$ ó $[0.0872+ 0.03]$ } de $D(5)$
$d(1,4)$ de $D(6)=$	0.04
$d(1,5)$ de $D(6)=$	al valor mínimo { $[d(1,5)]$ ó $[d(1,6)+ d(6,5)]$ } de $D(5)$
$d(1,5)$ de $D(6)=$	al valor mínimo { $[100]$ ó $[0.0872+ 0.015]$ } de $D(5)$

d(1,5) de D(6)=	0.1022
d(1,7) de D(6)=	al valor mínimo { [d(1,7)] ó [d(1,6)+ d(6,7)] } de D(5)
d(1,7) de D(6)=	al valor mínimo { [0.055] ó [0.0872+ 0.045] } de D(5)
d(1,7) de D(6)=	0.055
d(1,9) de D(6)=	al valor mínimo { [d(1,9)] ó [d(1,6)+ d(6,9)] } de D(5)
d(1,9) de D(6)=	al valor mínimo { [100] ó [0.0872+ 0.015] } de D(5)
d(1,9) de D(6)=	0.1022
d(2,1) de D(6)=	al valor mínimo { [d(2,1)] ó [d(2,6)+ d(6,1)] } de D(5)
d(2,1) de D(6)=	al valor mínimo { [0.0361] ó [0.0511+ 0.0661] } de D(5)
d(2,1) de D(6)=	0.0361
d(2,3) de D(6)=	al valor mínimo { [d(2,3)] ó [d(2,6)+ d(6,3)] } de D(5)
d(2,3) de D(6)=	al valor mínimo { [0.0361] ó [0.0511+ 0.0661] } de D(5)
d(2,3) de D(6)=	0.0361
d(2,4) de D(6)=	al valor mínimo { [d(2,4)] ó [d(2,6)+ d(6,4)] } de D(5)
d(2,4) de D(6)=	al valor mínimo { [0.0761] ó [0.0511+ 0.03] } de D(5)
d(2,4) de D(6)=	0.0761
d(2,5) de D(6)=	al valor mínimo { [d(2,5)] ó [d(2,6)+ d(6,5)] } de D(5)
d(2,5) de D(6)=	al valor mínimo { [100] ó [0.0511+ 0.015] } de D(5)
d(2,5) de D(6)=	0.06611
d(2,7) de D(6)=	al valor mínimo { [d(2,7)] ó [d(2,6)+ d(6,7)] } de D(5)
d(2,7) de D(6)=	al valor mínimo { [0.0911] ó [0.0511+ 0.045] } de D(5)
d(2,7) de D(6)=	0.0911
d(2,9)de D(6)=	al valor mínimo { [d(2,9)] ó [d(2,6)+ d(6,9)] } de D(5)
d(2,9) de D(6)=	al valor mínimo { [100] ó [0.0511+ 0.015] } de D(5)
d(2,9) de D(6)=	0.06611

d(3,1) de D(6)=	al valor mínimo { [d(3,1)] ó [d(3,6)+ d(6,1)] } de D(5)
d(3,1) de D(6)=	al valor mínimo { [0.0722] ó [0.015+ 0.0661] } de D(5)
d(3,1) de D(6)=	0.0722
d(3,2) de D(6)=	al valor mínimo { [d(3,2)] ó [d(3,6)+ d(6,2)] } de D(5)
d(3,2) de D(6)=	al valor mínimo { [0.0361] ó [0.015+ 0.03] } de D(5)
d(3,2) de D(6)=	0.0361
d(3,4) de D(6)=	al valor mínimo { [d(3,4)] ó [d(3,6)+ d(6,4)] } de D(5)
d(3,4) de D(6)=	al valor mínimo { [0.1122] ó [0.015+ 0.03] } de D(5)
d(3,4) de D(6)=	0.045
d(3,5) de D(6)=	al valor mínimo { [d(3,5)] ó [d(3,6)+ d(6,5)] } de D(5)
d(3,5) de D(6)=	al valor mínimo { [100] ó [0.015+ 0.015] } de D(5)
d(3,5) de D(6)=	0.03
d(3,7) de D(6)=	al valor mínimo { [d(3,7)] ó [d(3,6)+ d(6,7)] } de D(5)
d(3,7) de D(6)=	al valor mínimo { [0.1272] ó [0.015+ 0.045] } de D(5)
d(3,7) de D(6)=	0.06
d(3,9) de D(6)=	al valor mínimo { [d(3,9)] ó [d(3,6)+ d(6,9)] } de D(5)
d(3,9) de D(6)=	al valor mínimo { [100] ó [0.015+ 0.015] } de D(5)
d(3,9) de D(6)=	0.03
d(5,1) de D(6)=	al valor mínimo { [d(5,1)] ó [d(5,6)+ d(6,1)] } de D(5)
d(5,1) de D(6)=	al valor mínimo { [0.0511] ó [0.0661+ 0.0661] } de D(5)
d(5,1) de D(6)=	0.0511
d(5,2) de D(6)=	al valor mínimo { [d(5,2)] ó [d(5,6)+ d(6,2)] } de D(5)
d(5,2) de D(6)=	al valor mínimo { [0.015] ó [0.0661+ 0.03] } de D(5)
d(5,2) de D(6)=	0.015
d(5,3) de D(6)=	al valor mínimo { [d(5,3)] ó [d(5,6)+ d(6,3)] } de D(5)
d(5,3) de D(6)=	al valor mínimo { [0.0511] ó [0.0661+ 0.0661] } de D(5)

d(5,3) de D(6)=	0.0511
d(5,4) de D(6)=	al valor mínimo { [d(5,4)] ó [d(5,6)+ d(6,4)] } de D(5)
d(5,4) de D(6)=	al valor mínimo { [0.015] ó [0.0661+ 0.03] } de D(5)
d(5,4) de D(6)=	0.015
d(5,7) de D(6)=	al valor mínimo { [d(5,7)] ó [d(5,6)+ d(6,7)] } de D(5)
d(5,7) de D(6)=	al valor mínimo { [0.03] ó [0.0661+ 0.045] } de D(5)
d(5,7) de D(6)=	0.03
d(5,9) de D(6)=	al valor mínimo { [d(5,9)] ó [d(5,6)+ d(6,9)] } de D(5)
d(5,9) de D(6)=	al valor mínimo { [100] ó [0.0661+ 0.015] } de D(5)
d(5,9) de D(6)=	0.0811
d(8,1) de D(6)=	al valor mínimo { [d(8,1)] ó [d(8,6)+ d(6,1)] } de D(5)
d(8,1) de D(6)=	al valor mínimo { [0.0661] ó [0.0811+ 0.0661] } de D(5)
d(8,1) de D(6)=	0.0661
d(8,2) de D(6)=	al valor mínimo { [d(8,2)] ó [d(8,6)+ d(6,2)] } de D(5)
d(8,2) de D(6)=	al valor mínimo { [0.03] ó [0.0811+ 0.03] } de D(5)
d(8,2) de D(6)=	0.03
d(8,3) de D(6)=	al valor mínimo { [d(8,3)] ó [d(8,6)+ d(6,3)] } de D(5)
d(8,3) de D(6)=	al valor mínimo { [0.0611] ó [0.0811+ 0.0611] } de D(5)
d(8,3) de D(6)=	0.0661
d(8,4) de D(6)=	al valor mínimo { [d(8,4)] ó [d(8,6)+ d(6,4)] } de D(5)
d(8,4) de D(6)=	al valor mínimo { [0.03] ó [0.0811+ 0.03] } de D(5)
d(8,4) de D(6)=	0.03
d(8,5) de D(6)=	al valor mínimo { [d(8,5)] ó [d(8,6)+ d(6,5)] } de D(5)
d(8,5) de D(6)=	al valor mínimo { [0.015] ó [0.0811+ 0.015] } de D(5)
d(8,5) de D(6)=	0.015
d(8,7) de D(6)=	al valor mínimo { [d(8,7)] ó [d(8,6)+ d(6,7)] } de D(5)

d(8,7) de D(6)=	al valor mínimo { [0.045] ó [0.0811+ 0.045] } de D(5)
d(8,7) de D(6)=	0.045
d(8,9) de D(6)=	al valor mínimo { [d(8,9)] ó [d(8,6)+ d(6,9)] } de D(5)
d(8,9) de D(6)=	al valor mínimo { [0.015] ó [0.0811+ 0.015] } de D(5)
d(8,9) de D(6)=	0.045

Los datos de $i=9$, en adelante no se realizan ya que el valor de las celdas correspondientes son igual a infinito.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		0.0361	0.0722	0.04	0.1022	0.0872	0.055	100	0.1022
2	0.0361		0.0361	0.0761	0.0661	0.0511	0.0911	100	0.0661
3	0.0722	0.0361		0.045	0.03	0.015	0.06	100	0.03
4	100	100	100		100	100	0.015	100	100
5	0.0511	0.015	0.0511	0.015		0.0661	0.03	100	0.0811
6	0.0661	0.03	0.0661	0.03	0.015		0.045	100	0.015
7	100	100	100	100	100	100		0.015	100
8	0.0661	0.03	0.0661	0.03	0.015	0.0811	0.045		0.015
9	100	100	100	100	100	100	100	100	

Figura 5.22 Matriz D(6)
(Elaboración propia)

La figura 5.23, se rellena de la tabla 5.14.

Tabla 5.14 Estructura R(6)
(Elaboración propia)

r(i,j) de R(m)=	{m si $=[d(i,k)+ d(k,j)]$ de D(n) $>[d(i,j)]$ deD(n)} ó r(i,j)deR(n)
r(1,3) de R(6)=	2
r(1,4) de R(6)=	0
r(1,5) de R(6)=	6
r(1,7) de R(6)=	4
r(1,9) de R(6)=	6
r(2,1) de R(6)=	0

$r(2,3)$ de $R(6)=$	0
$r(2,4)$ de $R(6)=$	1
$r(2,5)$ de $R(6)=$	6
$r(2,7)$ de $R(6)=$	4
$r(2,9)$ de $R(6)=$	6
$r(3,1)$ de $R(6)=$	2
$r(3,2)$ de $R(6)=$	0
$r(3,4)$ de $R(6)=$	6
$r(3,5)$ de $R(6)=$	6
$r(3,7)$ de $R(6)=$	6
$r(3,9)$ de $R(6)=$	6
$r(5,1)$ de $R(6)=$	2
$r(5,2)$ de $R(6)=$	0
$r(5,3)$ de $R(6)=$	2
$r(5,4)$ de $R(6)=$	0
$r(5,7)$ de $R(6)=$	4
$r(5,9)$ de $R(6)=$	6
$r(8,1)$ de $R(6)=$	5
$r(8,2)$ de $R(6)=$	5
$r(8,3)$ de $R(6)=$	5
$r(8,4)$ de $R(6)=$	5
$r(8,5)$ de $R(6)=$	0
$r(8,7)$ de $R(6)=$	5
$r(8,9)$ de $R(6)=$	0

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		0	2	0	6	3	4	0	6
2	0		0	1	6	3	4	0	6
3	2	0		6	6	0	6	0	6
4	0	0	0		0	0	0	0	0
5	2	0	2	0		3	4	0	6
6	5	5	5	5	0		5	0	0
7	0	0	0	0	0	0		0	0
8	5	5	5	5	0	5	5		0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	

Figura 5.23 Matriz R(6)
(Elaboración propia)

La figura 5.24, se rellena de la tabla 5.15.

Tabla 5.15 Estructura D(7)
(Elaboración propia)

d(i,j) de D(m)=	al valor mínimo { [d(i,j)] ó [d(i,k)+ d(k,j)] } de D(n)
d(1,8) de D(7)=	al valor mínimo { [d(1,8)] ó [d(1,7)+ d(7,8)] } de D(6)
d(1,8) de D(7)=	al valor mínimo { [100] ó [0.055+ 0.015] } de D(6)
d(1,8) de D(7)=	0.07
d(2,8) de D(7)=	al valor mínimo { [d(2,8)] ó [d(2,7)+ d(7,8)] } de D(6)
d(2,8) de D(7)=	al valor mínimo { [100] ó [0.0911+ 0.015] } de D(6)
d(2,8) de D(7)=	0.1061
d(3,8) de D(7)=	al valor mínimo { [d(3,8)] ó [d(3,7)+ d(7,8)] } de D(6)
d(3,8) de D(7)=	al valor mínimo { [100] ó [0.06+ 0.015] } de D(6)
d(3,8) de D(7)=	0.075
d(4,8) de D(7)=	al valor mínimo { [d(4,8)] ó [d(4,7)+ d(7,8)] } de D(6)
d(4,8) de D(7)=	al valor mínimo { [100] ó [0.015+ 0.015] } de D(6)
d(4,8) de D(7)=	0.03

d(5,8) de D(7)=	al valor mínimo { [d(5,8)] ó [d(5,7)+ d(7,8)] } de D(6)
d(5,8) de D(7)=	al valor mínimo { [100] ó [0.03+ 0.015] } de D(6)
d(5,8) de D(7)=	0.045
d(6,8) de D(7)=	al valor mínimo { [d(6,8)] ó [d(6,7)+ d(7,8)] } de D(6)
d(6,8) de D(7)=	al valor mínimo { [100] ó [0.045+ 0.015] } de D(6)
d(6,8) de D(7)=	0.06

Los datos de $i=7$, en adelante no se realizan ya que el valor de las celdas correspondientes son igual a infinito.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		0.0361	0.0722	0.04	0.1022	0.0872	0.055	0.07	0.1022
2	0.0361		0.0361	0.0761	0.0661	0.0511	0.0911	0.1061	0.0661
3	0.0722	0.0361		0.045	0.03	0.015	0.06	0.075	0.03
4	100	100	100		100	100	0.015	0.03	100
5	0.0511	0.015	0.0511	0.015		0.0661	0.03	0.045	0.0811
6	0.0661	0.03	0.0661	0.03	0.015		0.045	0.06	0.015
7	100	100	100	100	100	100		0.015	100
8	0.0661	0.03	0.0661	0.03	0.015	0.0811	0.045		0.015
9	100	100	100	100	100	100	100	100	

Figura 5.24 Matriz D(7)
(Elaboración propia)

La figura 5.25, se rellena de la tabla 5.16.

Tabla 5.16 Estructura R(7)
(Elaboración propia)

r(i,j) de R(m)=	{m si $=[d(i,k)+ d(k,j)]$ de D(n) $>[d(i,j)]$ deD(n)} ó r(i,j)deR(n)
r(1,8) de R(7)=	7
r(2,8) de R(7)=	7
r(3,8) de R(7)=	7

$r(4,8)$ de $R(7)=$	7
$r(5,8)$ de $R(7)=$	7
$r(6,8)$ de $R(7)=$	7

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	0	2	0	6	3	4	7	6
2	0	0	0	1	6	3	4	7	6
3	2	0	0	6	6	0	6	7	6
4	0	0	0	0	0	0	0	7	0
5	2	0	2	0	0	3	4	7	6
6	5	5	5	5	0	0	5	7	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	5	5	5	5	0	5	5	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Figura 5.25 Matriz $R(7)$
(Elaboración propia)

La figura 5.26, se rellena de la tabla 5.17.

Tabla 5.17 Estructura $D(8)$
(Elaboración propia)

$d(i,j)$ de $D(m)=$	al valor mínimo $\{ [d(i,j)] \text{ ó } [d(i,k)+ d(k,j)] \}$ de $D(n)$
$d(1,2)$ de $D(8)=$	al valor mínimo $\{ [d(1,2)] \text{ ó } [d(1,8)+ d(8,2)] \}$ de $D(7)$
$d(1,2)$ de $D(8)=$	al valor mínimo $\{ [0.0361] \text{ ó } [0.07+ 0.03] \}$ de $D(7)$
$d(1,2)$ de $D(8)=$	0.0361
$d(1,3)$ de $D(8)=$	al valor mínimo $\{ [d(1,3)] \text{ ó } [d(1,8)+ d(8,3)] \}$ de $D(7)$
$d(1,3)$ de $D(8)=$	al valor mínimo $\{ [0.0722] \text{ ó } [0.07+ 0.0661] \}$ de $D(7)$
$d(1,3)$ de $D(8)=$	0.0722
$d(1,4)$ de $D(8)=$	al valor mínimo $\{ [d(1,4)] \text{ ó } [d(1,8)+ d(8,4)] \}$ de $D(7)$
$d(1,4)$ de $D(8)=$	al valor mínimo $\{ [0.04] \text{ ó } [0.07+ 0.03] \}$ de $D(7)$

d(1,4) de D(8)=	0.04
d(1,5) de D(8)=	al valor mínimo { [d(1,5)] ó [d(1,8)+ d(8,5)] } de D(7)
d(1,5) de D(8)=	al valor mínimo { [0.1022] ó [0.07+ 0.015] } de D(7)
d(1,5) de D(8)=	0.085
d(1,6) de D(8)=	al valor mínimo { [d(1,6)] ó [d(1,8)+ d(8,6)] } de D(7)
d(1,6) de D(8)=	al valor mínimo { [0.0872] ó [0.07+ 0.0811] } de D(7)
d(1,6) de D(8)=	0.0872
d(1,7) de D(8)=	al valor mínimo { [d(1,7)] ó [d(1,8)+ d(8,7)] } de D(7)
d(1,7) de D(8)=	al valor mínimo { [0.055] ó [0.07+ 0.045] } de D(7)
d(1,7) de D(8)=	0.055
d(1,9) de D(8)=	al valor mínimo { [d(1,9)] ó [d(1,8)+ d(8,9)] } de D(7)
d(1,9) de D(8)=	al valor mínimo { [0.1022] ó [0.07+ 0.015] } de D(7)
d(1,9) de D(8)=	0.085
d(2,1) de D(8)=	al valor mínimo { [d(2,1)] ó [d(2,8)+ d(8,1)] } de D(7)
d(2,1) de D(8)=	al valor mínimo { [0.0361] ó [0.1061+ 0.0661] } de D(7)
d(2,1) de D(8)=	0.0361
d(2,3) de D(8)=	al valor mínimo { [d(2,3)] ó [d(2,8)+ d(8,3)] } de D(7)
d(2,3) de D(8)=	al valor mínimo { [0.0361] ó [0.1061+ 0.0661] } de D(7)
d(2,3) de D(8)=	0.0361
d(2,4) de D(8)=	al valor mínimo { [d(2,4)] ó [d(2,8)+ d(8,4)] } de D(7)
d(2,4) de D(8)=	al valor mínimo { [0.0761] ó [0.1061+ 0.03] } de D(7)
d(2,4) de D(8)=	0.0761
d(2,5) de D(8)=	al valor mínimo { [d(2,5)] ó [d(2,8)+ d(8,5)] } de D(7)
d(2,5) de D(8)=	al valor mínimo { [0.0661] ó [0.1061+ 0.015] } de D(7)
d(2,5) de D(8)=	0.0661
d(2,6) de D(8)=	al valor mínimo { [d(2,6)] ó [d(2,8)+ d(8,6)] } de D(7)

d(2,6) de D(8)=	al valor mínimo { [0.0511] ó [0.1061+ 0.0811] } de D(7)
d(2,6) de D(8)=	0.0511
d(2,7) de D(8)=	al valor mínimo { [d(2,7)] ó [d(2,8)+ d(8,7)] } de D(7)
d(2,7) de D(8)=	al valor mínimo { [0.0911] ó [0.1061+ 0.045] } de D(7)
d(2,7) de D(8)=	0.0911
d(2,9) de D(8)=	al valor mínimo { [d(2,9)] ó [d(2,8)+ d(8,9)] } de D(7)
d(2,9) de D(8)=	al valor mínimo { [0.0661] ó [0.1061+ 0.015] } de D(7)
d(2,9) de D(8)=	0.0661
d(3,1) de D(8)=	al valor mínimo { [d(3,1)] ó [d(3,8)+ d(8,1)] } de D(7)
d(3,1) de D(8)=	al valor mínimo { [0.0722] ó [0.075+ 0.0661] } de D(7)
d(3,1) de D(8)=	0.0722
d(3,2) de D(8)=	al valor mínimo { [d(3,2)] ó [d(3,8)+ d(8,2)] } de D(7)
d(3,2) de D(8)=	al valor mínimo { [0.0361] ó [0.075+ 0.03] } de D(7)
d(3,2) de D(8)=	0.0361
d(3,4) de D(8)=	al valor mínimo { [d(3,4)] ó [d(3,8)+ d(8,4)] } de D(7)
d(3,4) de D(8)=	al valor mínimo { [0.045] ó [0.075+ 0.03] } de D(7)
d(3,4) de D(8)=	0.045
d(3,5) de D(8)=	al valor mínimo { [d(3,5)] ó [d(3,8)+ d(8,5)] } de D(7)
d(3,5) de D(8)=	al valor mínimo { [0.03] ó [0.075 + 0.015] } de D(7)
d(3,5) de D(8)=	0.03
d(3,6) de D(8)=	al valor mínimo { [d(3,6)] ó [d(3,8)+ d(8,6)] } de D(7)
d(3,6) de D(8)=	al valor mínimo { [0.015] ó [0.075+ 0.0811] } de D(7)
d(3,6) de D(8)=	0.015
d(3,7) de D(8)=	al valor mínimo { [d(3,7)] ó [d(3,8)+ d(8,7)] } de D(7)
d(3,7) de D(8)=	al valor mínimo { [0.06] ó [0.075+ 0.045] } de D(7)
d(3,7) de D(8)=	0.06

d(3,9) de D(8)=	al valor mínimo { [d(3,9)] ó [d(3,8)+ d(8,9)] } de D(7)
d(3,9) de D(8)=	al valor mínimo { [0.03] ó [0.075+ 0.015] } de D(7)
d(3,9) de D(8)=	0.03
d(4,1) de D(8)=	al valor mínimo { [d(4,1)] ó [d(4,8)+ d(8,1)] } de D(7)
d(4,1) de D(8)=	al valor mínimo { [100] ó [0.03+ 0.0661] } de D(7)
d(4,1) de D(8)=	0.0961
d(4,2) de D(8)=	al valor mínimo { [d(4,2)] ó [d(4,8)+ d(8,2)] } de D(7)
d(4,2) de D(8)=	al valor mínimo { [100] ó [0.03+ 0.03] } de D(7)
d(4,2) de D(8)=	0.06
d(4,3) de D(8)=	al valor mínimo { [d(4,3)] ó [d(4,8)+ d(8,3)] } de D(7)
d(4,3) de D(8)=	al valor mínimo { [100] ó [0.03+ 0.0661] } de D(7)
d(4,3) de D(8)=	0.0961
d(4,5) de D(8)=	al valor mínimo { [d(4,5)] ó [d(4,8)+ d(8,5)] } de D(7)
d(4,5) de D(8)=	al valor mínimo { [100] ó [0.03 + 0.015] } de D(7)
d(4,5) de D(8)=	0.045
d(4,6) de D(8)=	al valor mínimo { [d(4,6)] ó [d(4,8)+ d(8,6)] } de D(7)
d(4,6) de D(8)=	al valor mínimo { [100] ó [0.03+ 0.0811] } de D(7)
d(4,6) de D(8)=	0.01111
d(4,7) de D(8)=	al valor mínimo { [d(4,7)] ó [d(4,8)+ d(8,7)] } de D(7)
d(4,7) de D(8)=	al valor mínimo { [0.015] ó [0.03+ 0.045] } de D(7)
d(4,7) de D(8)=	0.015
d(4,9) de D(8)=	al valor mínimo { [d(4,9)] ó [d(4,8)+ d(8,9)] } de D(7)
d(4,9) de D(8)=	al valor mínimo { [100] ó [0.03+ 0.015] } de D(7)
d(4,9) de D(8)=	0.045
d(5,1) de D(8)=	al valor mínimo { [d(5,1)] ó [d(5,8)+ d(8,1)] } de D(7)

d(5,1) de D(8)=	al valor mínimo { [0.0511] ó [0.045+ 0.0661] } de D(7)
d(5,1) de D(8)=	0.0511
d(5,2) de D(8)=	al valor mínimo { [d(5,2)] ó [d(5,8)+ d(8,2)] } de D(7)
d(5,2) de D(8)=	al valor mínimo { [0.015] ó [0.045+ 0.03] } de D(7)
d(5,2) de D(8)=	0.015
d(5,3) de D(8)=	al valor mínimo { [d(5,3)] ó [d(5,8)+ d(8,3)] } de D(7)
d(5,3) de D(8)=	al valor mínimo { [0.0511] ó [0.045+ 0.0661] } de D(7)
d(5,3) de D(8)=	0.0511
d(5,4) de D(8)=	al valor mínimo { [d(5,4)] ó [d(5,8)+ d(8,4)] } de D(7)
d(5,4) de D(8)=	al valor mínimo { [0.015] ó [0.045 + 0.03] } de D(7)
d(5,4) de D(8)=	0.015
d(5,6) de D(8)=	al valor mínimo { [d(5,6)] ó [d(5,8)+ d(8,6)] } de D(7)
d(5,6) de D(8)=	al valor mínimo { [0.0661] ó [0.045+ 0.0811] } de D(7)
d(5,6) de D(8)=	0.0661
d(5,7) de D(8)=	al valor mínimo { [d(5,7)] ó [d(5,8)+ d(8,7)] } de D(7)
d(5,7) de D(8)=	al valor mínimo { [0.03] ó [0.045+ 0.045] } de D(7)
d(5,7) de D(8)=	0.03
d(5,9) de D(8)=	al valor mínimo { [d(5,9)] ó [d(5,8)+ d(8,9)] } de D(7)
d(5,9) de D(8)=	al valor mínimo { [0.0811] ó [0.045+ 0.015] } de D(7)
d(5,9) de D(8)=	0.06
d(6,1) de D(8)=	al valor mínimo { [d(6,1)] ó [d(6,8)+ d(8,1)] } de D(7)
d(6,1) de D(8)=	al valor mínimo { [0.0661] ó [0.06+ 0.0661] } de D(7)
d(6,1) de D(8)=	0.0661
d(6,2) de D(8)=	al valor mínimo { [d(6,2)] ó [d(6,8)+ d(8,2)] } de D(7)
d(6,2) de D(8)=	al valor mínimo { [0.03] ó [0.06+ 0.03] } de D(7)
d(6,2) de D(8)=	0.03

d(6,3) de D(8)=	al valor mínimo { [d(6,3)] ó [d(6,8)+ d(8,3)] } de D(7)
d(6,3) de D(8)=	al valor mínimo { [0.0661] ó [0.06+ 0.0661] } de D(7)
d(6,3) de D(8)=	0.0661
d(6,4) de D(8)=	al valor mínimo { [d(6,4)] ó [d(6,8)+ d(8,4)] } de D(7)
d(6,4) de D(8)=	al valor mínimo { [0.03] ó [0.06 + 0.03] } de D(7)
d(6,4) de D(8)=	0.03
d(6,5) de D(8)=	al valor mínimo { [d(6,5)] ó [d(6,8)+ d(8,5)] } de D(7)
d(6,5) de D(8)=	al valor mínimo { [0.015] ó [0.06+ 0.015] } de D(7)
d(6,5) de D(8)=	0.015
d(6,7) de D(8)=	al valor mínimo { [d(6,7)] ó [d(6,8)+ d(8,7)] } de D(7)
d(6,7) de D(8)=	al valor mínimo { [0.045] ó [0.06+ 0.045] } de D(7)
d(6,7) de D(8)=	0.045
d(6,9) de D(8)=	al valor mínimo { [d(6,9)] ó [d(6,8)+ d(8,9)] } de D(7)
d(6,9) de D(8)=	al valor mínimo { [0.015] ó [0.06+ 0.015] } de D(7)
d(6,9) de D(8)=	0.015
d(7,1) de D(8)=	al valor mínimo { [d(7,1)] ó [d(7,8)+ d(8,1)] } de D(7)
d(7,1) de D(8)=	al valor mínimo { [100] ó [0.015+ 0.0661] } de D(7)
d(7,1) de D(8)=	0.0811
d(7,2) de D(8)=	al valor mínimo { [d(7,2)] ó [d(7,8)+ d(8,2)] } de D(7)
d(7,2) de D(8)=	al valor mínimo { [100] ó [0.015+ 0.03] } de D(7)
d(7,2) de D(8)=	0.045
d(7,3) de D(8)=	al valor mínimo { [d(7,3)] ó [d(7,8)+ d(8,3)] } de D(7)
d(7,3) de D(8)=	al valor mínimo { [100] ó [0.015+ 0.0661] } de D(7)
d(7,3) de D(8)=	0.0811
d(7,4) de D(8)=	al valor mínimo { [d(7,4)] ó [d(7,8)+ d(8,4)] } de D(7)
d(7,4) de D(8)=	al valor mínimo { [100] ó [0.015 + 0.03] } de D(7)

d(7,4) de D(8)=	0.045
d(7,5) de D(8)=	al valor mínimo { [d(7,5)] ó [d(7,8)+ d(8,5)] } de D(7)
d(7,5) de D(8)=	al valor mínimo { [100] ó [0.015+ 0.015] } de D(7)
d(7,5) de D(8)=	0.03
d(7,6) de D(8)=	al valor mínimo { [d(7,6)] ó [d(7,8)+ d(8,6)] } de D(7)
d(7,6) de D(8)=	al valor mínimo { [100] ó [0.015+ 0.0811] } de D(7)
d(7,6) de D(8)=	0.0961
d(7,9) de D(8)=	al valor mínimo { [d(7,9)] ó [d(7,8)+ d(8,9)] } de D(7)
d(7,9) de D(8)=	al valor mínimo { [100] ó [0.015+ 0.015] } de D(7)
d(7,9) de D(8)=	0.03

Los datos de $i=8$, en adelante no se realizan ya que el valor de las celdas correspondientes son igual a infinito.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		0.0361	0.0722	0.04	0.085	0.0872	0.055	0.07	0.085
2	0.0361		0.0361	0.0761	0.0661	0.0511	0.0911	0.1061	0.0661
3	0.0722	0.0361		0.045	0.03	0.015	0.06	0.075	0.03
4	0.0961	0.06	0.0961		0.045	0.1111	0.015	0.03	0.045
5	0.0511	0.015	0.0511	0.015		0.0661	0.03	0.045	0.06
6	0.0661	0.03	0.0661	0.03	0.015		0.045	0.06	0.015
7	0.0811	0.045	0.0811	0.045	0.03	0.0961		0.015	0.03
8	0.0661	0.03	0.0661	0.03	0.015	0.0811	0.045		0.015
9	100	100	100	100	100	100	100	100	

Figura 5.26 Matriz D(8)
(Elaboración propia)

La figura 5.27, se rellena de la tabla 5.18.

Tabla 5.18 Estructura R(8)
(Elaboración propia)

r(i,j) de R(m)=	{m si $=[d(i,k)+ d(k,j)]$ de D(n) $>[d(i,j)]$ de D(n)} ó r(i,j) de R(n)
r(1,2) de R(8)=	0

$r(1,3)$ de $R(8)=$	2
$r(1,4)$ de $R(8)=$	0
$r(1,5)$ de $R(8)=$	8
$r(1,6)$ de $R(8)=$	3
$r(1,7)$ de $R(8)=$	4
$r(1,9)$ de $R(8)=$	8
$r(2,1)$ de $R(8)=$	0
$r(2,3)$ de $R(8)=$	0
$r(2,4)$ de $R(8)=$	1
$r(2,5)$ de $R(8)=$	6
$r(2,6)$ de $R(8)=$	3
$r(2,7)$ de $R(8)=$	4
$r(2,9)$ de $R(8)=$	6
$r(3,1)$ de $R(8)=$	2
$r(3,2)$ de $R(8)=$	0
$r(3,4)$ de $R(8)=$	6
$r(3,5)$ de $R(8)=$	6
$r(3,6)$ de $R(8)=$	0
$r(3,7)$ de $R(8)=$	6
$r(3,9)$ de $R(8)=$	6
$r(4,1)$ de $R(8)=$	8
$r(4,2)$ de $R(8)=$	8
$r(4,3)$ de $R(8)=$	8
$r(4,5)$ de $R(8)=$	8
$r(4,6)$ de $R(8)=$	8
$r(4,7)$ de $R(8)=$	8
$r(4,9)$ de $R(8)=$	8

$r(5,1)$ de $R(8)=$	2
$r(5,2)$ de $R(8)=$	0
$r(5,3)$ de $R(8)=$	2
$r(5,4)$ de $R(8)=$	0
$r(5,6)$ de $R(8)=$	3
$r(5,7)$ de $R(8)=$	4
$r(5,9)$ de $R(8)=$	8
$r(6,1)$ de $R(8)=$	5
$r(6,2)$ de $R(8)=$	5
$r(6,3)$ de $R(8)=$	5
$r(6,4)$ de $R(8)=$	5
$r(6,5)$ de $R(8)=$	0
$r(6,7)$ de $R(8)=$	5
$r(6,9)$ de $R(8)=$	0
$r(7,1)$ de $R(8)=$	8
$r(7,2)$ de $R(8)=$	8
$r(7,3)$ de $R(8)=$	8
$r(7,4)$ de $R(8)=$	8
$r(7,5)$ de $R(8)=$	8
$r(7,6)$ de $R(8)=$	8
$r(7,9)$ de $R(8)=$	8

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		0	2	0	8	3	4	7	8
2	0		0	1	6	3	4	7	6
3	2	0		6	6	0	6	7	6
4	8	8	8		8	8	0	7	8
5	2	0	2	0		3	4	7	8
6	5	5	5	5	0		5	7	0
7	8	8	8	8	8	8		0	8
8	5	5	5	5	0	5	5		0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	

Figura 5.27 Matriz R(8)
(Elaboración propia)

Si el valor de $d(i,k)$ o $d(k,j)$ son infinitos, el valor de $d(i,j)$ se mantiene en la nueva matriz, por lo cual se omitirán esos cálculos; ya que en este caso de $d(i,k)$ o $d(k,j)$ son infinitos, no hay cálculos.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		0.0361	0.0722	0.04	0.085	0.0872	0.055	0.07	0.085
2	0.0361		0.0361	0.0761	0.0661	0.0511	0.0911	0.1061	0.0661
3	0.0722	0.0361		0.045	0.03	0.015	0.06	0.075	0.03
4	0.0961	0.06	0.0961		0.045	0.1111	0.015	0.03	0.045
5	0.0511	0.015	0.0511	0.015		0.0661	0.03	0.045	0.06
6	0.0661	0.03	0.0661	0.03	0.015		0.045	0.06	0.015
7	0.0811	0.045	0.0811	0.045	0.03	0.0961		0.015	0.03
8	0.0661	0.03	0.0661	0.03	0.015	0.0811	0.045		0.015
9	100	100	100	100	100	100	100	100	

Figura 5.28 Matriz D(Final)
(Elaboración propia)

Los valores de los tiempos se muestran en la anterior matriz, la manera de ubicarlos es encontrar la relación del nodo inicial y el nodo final donde i es igual al nodo inicial y j es igual al nodo final; R(8) y R(9) son iguales ya que no hubieron cambios en D(8) y D(9).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0	0	2	0	8	3	4	7	8
2	0	0	0	1	6	3	4	7	6
3	2	0	0	6	6	0	6	7	6
4	8	8	8	0	8	8	0	7	8
5	2	0	2	0	0	3	4	7	8
6	5	5	5	5	0	0	5	7	0
7	8	8	8	8	8	8	0	0	8
8	5	5	5	5	0	5	5	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Figura 5.29 Matriz R(Final)
(Elaboración propia)

Para obtener la ruta más corta se sigue la fórmula 5.

$$Ruta\ i,j = Ruta\ i,a + Ruta\ a,j \quad (5)$$

Donde a es el valor obtenido de la interacción R(i,j); si tiene el valor de R(i,j) es 0 la ruta más corta es R(i,j), de lo contrario se busca las interacciones de R(i,a) y R(a,j); si los resultados de R(i,a) y R(a,j) son 0 la ruta es R(i,a) y R(a,j), si R(i,a) y R(a,j) tienen valores R(i,a) se le busca la intercepción de R(i,a1) y R(a1,a), donde a1 es el valor de la intercepción R(i,a).

En el caso de R(a,j) se le busca la interacción R(a, a2) y R(a2, j), donde a2 es el valor de la intercepción R(a,j).

La ruta más corta se traza de las relaciones que den como valor 0, y si la relación cuenta con un número el valor de la intercepción se dividirá en dos búsquedas, la de R con el primer número más el número de la intercepción, y del número de la intercepción y el segundo número de R.

5.7 Recopilación de datos secundarios

Para poder obtener el valor del tiempo para estacionarse del camión repartidor, en la figura 5.1, se realizó una inspección estacionando un carro en el horario de reparto que abarca de 7 de la mañana a 4 de la tarde, por lo que se le asignó un valor aproximado dividiéndolo en zonas.

Se dividió el mapa en 3 zonas como se puede apreciar en la figura 5.9, la zona centro que esta coloreada con el color rojo está conformada por todo el bloque interior que abarca la 3 Norte, 4 Sur, 2 Poniente y 5 Oriente; la zona intermedia color verde está formada por toda el bloque interior que abarca la 9 Norte, 9 Sur, 9 Poniente y 9 Oriente, sin tomar en cuenta la Zona centro; y la zona superior color azul es todo el mapa restante a las dos zonas antes mencionadas; la figura 5.6 y 5.30 son las mismas.

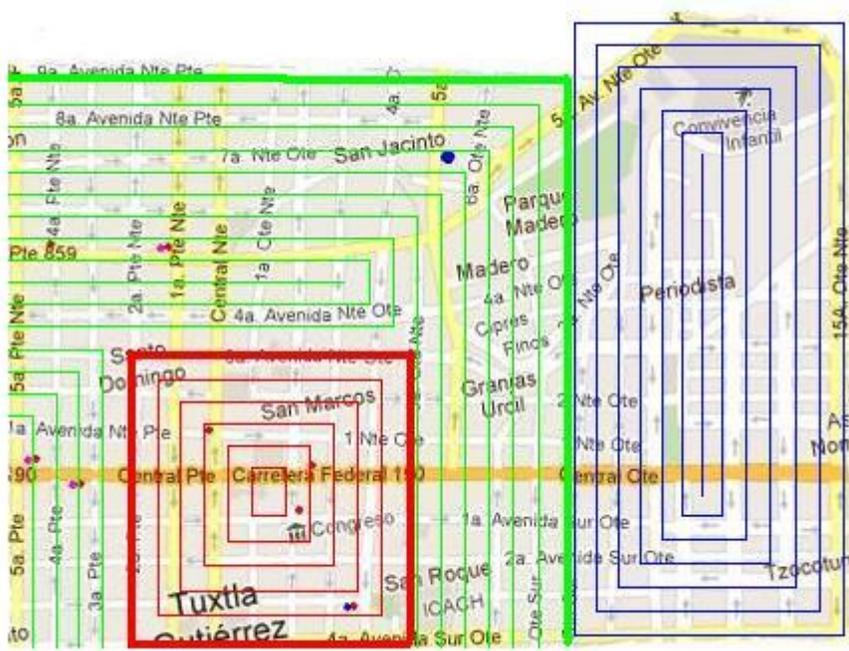


Figura 5.30 Tiempo para estacionarse por zona (Elaboración propia)

Los diferentes tiempos para estacionar del camión repartidor se pueden apreciar, en la tabla 5.19.

Tabla 5.19 Tiempos para estacionarse por zona.
(Elaboración propia)

Tipo de zona	Tiempo
Zona Centro	5 minutos
Zona intermedia	2.5 minutos
Zona superior	1 minutos

El tiempo de entrega del pedido, es el tiempo en que el repartidor tarda en surtir el pedido por tienda, este tiempo incluye el tiempo de entrega del producto a la tienda, el tiempo que puede esperar el repartidor en lo que el empleado de la tienda lo atiende y el tiempo de cobro del repartidor; estos tiempos para todas las tiendas son muy aproximados por lo que se manejó un tiempo estándar, el cual es de 7.5 minutos.

5.8 Programación de datos secundarios

Al darle clic al nodo inicial y la tienda, la computadora suma el tiempo para estacionarse del camión de reparto, más el tiempo de entrega del pedido, más el tiempo mínimo del nodo inicial al nodo que se encuentre antes de la tienda, a esta suma de tiempos se le llama tiempo de reparto a tienda.

5.9 Monitoreo y control

Tomando en cuenta que solo se realizó una muestra de 3 observaciones dentro de un carro, y que estas se realizaron en todo lo conformado por la figura 5.1,

obteniendo un tiempo promedio por zona; la variación ente el tiempo arrojado por el sistema y el tiempo real puede ser alta.

Por lo cual se monitoreara cada 3 meses el sistema dado a la empresa, modificando los tiempos de la matriz inicial del algoritmo de Floyd, que tengan altas variaciones con los tiempos reales, para que los tiempos arrojados por el sistema sean más confiables.

Capítulo 6

**Conclusiones y
recomendaciones**

6.1 Conclusión

Como conclusión de este proyecto, la creación de un sistema a computadora que utilice el algoritmo de Floyd servirá para obtener rutas de distribución en la empresa de una manera científica, este programa arrojará el tiempo de reparto a tienda, que se compone de la suma del tiempo para estacionarse del camión de reparto, más el tiempo de entrega del pedido, más el tiempo mínimo del nodo inicial al nodo que se encuentre antes de la tienda.

También arrojará la ruta sugerida del recorrido del repartidor a la tienda; tanto la ruta del recorrido como el tiempo mínimo se podrán observar en cajas de texto arrojadas por la computadora.

Los beneficios que podrá obtener la empresa mediante este programa son:

- Mayor confiabilidad en las rutas de reparto elaboradas.
- Mayor confiabilidad en los cálculos de los tiempos de las rutas de reparto.
- Disminución del tiempo dedicado en la elaboración de las rutas de reparto.
- Cualquier persona que sepa manejar una computadora y que reciba una capacitación mínima del programa, podrá crear las rutas de distribución.
- Un programa dinámico que se pueda actualizar fácilmente.
- Disminución en los tiempos de reparto.
- Disminución en los gastos de gasolina.

6.2 Recomendaciones

Ya que los tiempos calculados que se procesan en las interacciones del algoritmo de Floyd se obtuvieron mediante muestras de 3 observaciones, que se realizaron en todo lo conformado por la figura 5.1, la variación entre el tiempo arrojado por el sistema y el tiempo real pueden ser altas, por lo cual se

recomienda que se tomen los valores arrojados como tiempos aproximados, dando un tiempo de 10 minutos más menos de holgura.

Para poder disminuir este tiempo de holgura y brindar mayor confiabilidad en los tiempos arrojados por el sistema, se a decidido monitorear cada 3 meses el sistema dado a la empresa, modificando los tiempos de la matriz inicial del algoritmo de Floyd que tenga alta variaciones con los tiempos reales, y de esta manera los tiempos arrojados por el sistema sean más confiables.

Las recomendaciones acerca del sistema a computadora son las siguientes:

- Sustituir la colocación manual de los datos de la matriz inicial, por una realizada a computadora, que automáticamente la dirija a su columna y celda
- Aumentar la zona de aplicación del algoritmo de Floyd
- Manejar tiempos dinámicos que se modifique dependiendo la hora
- Mejorar la interfaz del sistema a computadora

Bibliografía

- [01] Bronson Richard. (1983). *Investigación de operaciones*. Serie schaum-Mcgraw hill, México.
- [02] Eppen G.D. (2000). *Investigación de operaciones en la ciencia administrativa*. Prentice may, México.
- [03] Hillier Frederick S. (2006). *Introducción a la investigación de operaciones*. McGraw-Hill, México.
- [04] Ríos Insua Sixto. (1998). *Programación lineal y aplicaciones*. Alfaomega Grupo Editor, Colombia.
- [05] Taha Hamdy A. (2003). *Investigación de operaciones*. Pearson educación, México.
- [06] Wackerly Denis. (2010). *Estadística matemáticas con aplicaciones*. Cengage learning, México.
- [07] Winston Wayne L. (2005). *Investigación de operaciones aplicaciones y algoritmos*. Thomson Editores, México.

Anexos

A continuación se muestran todos los cálculos del tiempo es el que el camión repartidos recorre los lados de las cuadras de nodo a dodo, en la tabla 1 anexo.

Tabla 1 Anexo Tiempo total por lado de la cuadra
(Recopilación propia)

Nodo 1	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	nodo 2	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	50 Segundos	58 Segundos
Nodo 2	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 1	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	5 Segundos	13 Segundos
	Nodo 3	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	5 Segundos	13 Segundos
	Nodo 21	0.15Km	45Km/h	12 Segundos	10 Segundos	22 Segundos
Nodo 3	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 2	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	50 Segundos	58 Segundos
	Nodo 4	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	50 Segundos	58 Segundos
	Nodo 22	0.15Km	45Km/h	12 Segundos	50 Segundos	62 Segundos
Nodo 4	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 3	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	5 Segundos	13 Segundos
	Nodo 5	0.05Km	45Km/h	4 Segundos	5 Segundos	9 Segundos
	Nodo 23	0.15Km	45Km/h	12 Segundos	10 Segundos	22 Segundos

Nodo 5	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 4	0.05Km	45Km/h	4 Segundos	130 Segundos	134 Segundos
	Nodo 6	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	130 Segundos	138 Segundos
	Nodo 24	0.15Km	45Km/h	12 Segundos	130 Segundos	142 Segundos
Nodo 6	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 5	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	5 Segundos	13 Segundos
	Nodo 7	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	5 Segundos	13 Segundos
Nodo 7	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 6	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
	Nodo 8	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
	Nodo 26	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
Nodo 8	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 9	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
Nodo 9	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 10	0.4Km	35Km/h	41 Segundos	5 Segundos	46 Segundos
	Nodo 28	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
Nodo 10	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 11	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	10 Segundos	34 Segundos
	Nodo 29	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	30 Segundos	54 Segundos
Nodo 11	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total

	Nodo 12	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	10 Segundos	34 Segundos
Nodo 12	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 13	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	10 Segundos	34 Segundos
	Nodo 31	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	30 Segundos	54 Segundos
Nodo 13	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 14	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	10 Segundos	34 Segundos
Nodo 14	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 15	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	20 Segundos	44 Segundos
	Nodo 33	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	20 Segundos	44 Segundos
Nodo 15	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 16	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	20 Segundos	44 Segundos
Nodo 16	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 17	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	20 Segundos	44 Segundos
	Nodo 35	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	20 Segundos	44 Segundos
Nodo 17	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 18	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	7.5 Segundos	17.5 Segundos
Nodo 18	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 19	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
	Nodo 37	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
Nodo 19	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total

	///	///	///	///	///	///
Nodo 20	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 1	0.15Km	45Km/h	12 Segundos	5 Segundos	17 Segundos
	Nodo 21	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	10 Segundos	18 Segundos
Nodo 21	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 2	0.15Km	45Km/h	12 Segundos	10 Segundos	22 Segundos
	Nodo 20	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	5 Segundos	13 Segundos
	Nodo 22	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	5 Segundos	13 Segundos
	Nodo 40	0.05Km	45Km/h	4 Segundos	10 Segundos	14 Segundos
Nodo 22	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 21	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	10 Segundos	18 Segundos
	Nodo 23	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	10 Segundos	18 Segundos
	Nodo 41	0.05Km	45Km/h	4 Segundos	5 Segundos	9 Segundos
Nodo 23	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 4	0.15Km	45Km/h	12 Segundos	10 Segundos	22 Segundos
	Nodo 22	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	5 Segundos	13 Segundos
	Nodo 24	0.05Km	45Km/h	4 Segundos	5 Segundos	9 Segundos
	Nodo 42	0.05Km	45Km/h	4 Segundos	10 Segundos	14 Segundos
Nodo 24	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 5	0.15Km	45Km/h	12 Segundos	5 Segundos	17 Segundos

	Nodo 23	0.05Km	45Km/h	4 Segundos	10 Segundos	14 Segundos
	Nodo 25	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	10 Segundos	18 Segundos
	Nodo 43	0.05Km	45Km/h	4 Segundos	5 Segundos	9 Segundos
Nodo 25	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 6	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	10 Segundos	18 Segundos
	Nodo 24	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	5 Segundos	13 Segundos
	Nodo 26	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	5 Segundos	13 Segundos
Nodo 26	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 25	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
	Nodo 27	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
	Nodo 45	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
Nodo 27	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 8	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
	Nodo 26	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
	Nodo 28	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
Nodo 28	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 27	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
	Nodo 47	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
Nodo 29	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 10	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	30 Segundos	54 Segundos

	Nodo 49	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	30 Segundos	54 Segundos
Nodo 30	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 11	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	30 Segundos	54 Segundos
	Nodo 29	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	10 Segundos	34 Segundos
Nodo 31	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 30	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	10 Segundos	34 Segundos
	Nodo 51	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	30 Segundos	54 Segundos
Nodo 32	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 13	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	30 Segundos	54 Segundos
	Nodo 31	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	10 Segundos	34 Segundos
Nodo 33	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 32	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	20 Segundos	44 Segundos
	Nodo 53	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	20 Segundos	44 Segundos
Nodo 34	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 15	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	20 Segundos	44 Segundos
	Nodo 33	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	20 Segundos	44 Segundos
Nodo 35	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 34	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	20 Segundos	44 Segundos
	Nodo 55	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	20 Segundos	44 Segundos
Nodo 36	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total

	Nodo 17	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	7.5 Segundos	17.5 Segundos
	Nodo 35	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	7.5 Segundos	17.5 Segundos
Nodo 37	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 36	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
	Nodo 57	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
Nodo 38	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 19	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
	Nodo 37	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
Nodo 39	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 20	0.05Km	45Km/h	4 Segundos	5 Segundos	9 Segundos
	Nodo 40	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	10 Segundos	18 Segundos
Nodo 40	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 21	0.05Km	45Km/h	4 Segundos	10 Segundos	14 Segundos
	Nodo 41	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	5 Segundos	13 Segundos
	Nodo 60	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	10 Segundos	18 Segundos
Nodo 41	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 42	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	10 Segundos	18 Segundos
	Nodo 61	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	5 Segundos	13 Segundos
Nodo 42	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 23	0.05Km	45Km/h	4 Segundos	10 Segundos	14 Segundos

	Nodo 43	0.05Km	45Km/h	4 Segundos	5 Segundos	9 Segundos
	Nodo 62	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	10 Segundos	18 Segundos
Nodo 43	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 24	0.05Km	45Km/h	4 Segundos	5 Segundos	9 Segundos
	Nodo 44	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	10 Segundos	18 Segundos
	Nodo 63	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	5 Segundos	13 Segundos
Nodo 44	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 25	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	10 Segundos	18 Segundos
	Nodo 45	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	5 Segundos	13 Segundos
Nodo 45	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 46	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
	Nodo 65	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
Nodo 46	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 27	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
	Nodo 47	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
Nodo 47	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 48	0.25Km	35Km/h	25 Segundos	5 Segundos	30 Segundos
	Nodo 67	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
Nodo 48	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 49	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	20 Segundos	44 Segundos

Nodo 49	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 50	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	20 Segundos	44 Segundos
	Nodo 69	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	20 Segundos	44 Segundos
Nodo 50	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 30	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	20 Segundos	44 Segundos
	Nodo 51	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	20 Segundos	44 Segundos
Nodo 51	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 52	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	20 Segundos	44 Segundos
	Nodo 71	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	20 Segundos	44 Segundos
Nodo 52	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 32	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	30 Segundos	54 Segundos
	Nodo 53	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	10 Segundos	34 Segundos
Nodo 53	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 54	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	20 Segundos	44 Segundos
	Nodo 73	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	20 Segundos	44 Segundos
Nodo 54	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 34	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	20 Segundos	44 Segundos
	Nodo 55	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	20 Segundos	44 Segundos
Nodo 55	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 56	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	20 Segundos	44 Segundos

	Nodo 75	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	20 Segundos	44 Segundos
Nodo 56	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 36	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
	Nodo 57	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
Nodo 57	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 58	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
	Nodo 77	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
Nodo 58	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 38	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	7.5 Segundos	17.5 Segundos
Nodo 59	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 39	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	5 Segundos	13 Segundos
	Nodo 60	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	10 Segundos	18 Segundos
Nodo 60	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 40	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	10 Segundos	18 Segundos
	Nodo 59	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	5 Segundos	13 Segundos
	Nodo 61	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	5 Segundos	13 Segundos
	Nodo 80	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	10 Segundos	18 Segundos
Nodo 61	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 60	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	10 Segundos	18 Segundos
	Nodo 62	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	10 Segundos	18 Segundos

	Nodo 81	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	5 Segundos	13 Segundos
Nodo 62	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 42	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	10 Segundos	18 Segundos
	Nodo 61	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	5 Segundos	13 Segundos
	Nodo 82	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	10 Segundos	18 Segundos
Nodo 63	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 43	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	5 Segundos	13 Segundos
	Nodo 62	0.05Km	45Km/h	4 Segundos	10 Segundos	14 Segundos
	Nodo 83	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	5 Segundos	13 Segundos
Nodo 64	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 44	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	10 Segundos	18 Segundos
	Nodo 63	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	5 Segundos	13 Segundos
Nodo 65	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 64	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
	Nodo 85	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
Nodo 66	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 46	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
	Nodo 65	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
Nodo 67	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 66	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	50 Segundos	60 Segundos

	Nodo 87	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	50 Segundos	60 Segundos
Nodo 68	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 48	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	50 Segundos	74 Segundos
	Nodo 67	0.25Km	15Km/h	60 Segundos	50 Segundos	110 Segundos
Nodo 69	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 68	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	10 Segundos	34 Segundos
	Nodo 90	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	30 Segundos	54 Segundos
Nodo 70	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 50	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	30 Segundos	54 Segundos
	Nodo 69	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	10 Segundos	34 Segundos
Nodo 71	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 70	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	10 Segundos	34 Segundos
	Nodo 92	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	30 Segundos	54 Segundos
Nodo 72	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 52	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	30 Segundos	54 Segundos
	Nodo 71	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	10 Segundos	34 Segundos
Nodo 73	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 72	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	50 Segundos	74 Segundos
	Nodo 93	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	50 Segundos	74 Segundos
Nodo 74	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total

	Nodo 54	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	50 Segundos	74 Segundos
	Nodo 73	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	50 Segundos	74 Segundos
Nodo 75	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 74	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	50 Segundos	74 Segundos
	Nodo 95	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	50 Segundos	74 Segundos
Nodo 76	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 56	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	50 Segundos	60 Segundos
	Nodo 75	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	50 Segundos	60 Segundos
Nodo 77	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 76	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	50 Segundos	60 Segundos
	Nodo 97	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	50 Segundos	60 Segundos
Nodo 78	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 58	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	50 Segundos	60 Segundos
	Nodo 77	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	50 Segundos	60 Segundos
Nodo 79	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 59	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	50 Segundos	58 Segundos
	Nodo 80	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	50 Segundos	58 Segundos
Nodo 80	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 60	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	50 Segundos	58 Segundos
	Nodo 79	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	50 Segundos	58 Segundos

	Nodo 81	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	50 Segundos	58 Segundos
	Nodo 100	0.15Km	45Km/h	12 Segundos	50 Segundos	62 Segundos
Nodo 81	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 80	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	50 Segundos	58 Segundos
	Nodo 82	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	50 Segundos	58 Segundos
	Nodo 101	0.15Km	45Km/h	12 Segundos	50 Segundos	62 Segundos
Nodo 82	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 62	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	10 Segundos	18 Segundos
	Nodo 81	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	5 Segundos	13 Segundos
	Nodo 83	0.05Km	45Km/h	4 Segundos	5 Segundos	9 Segundos
Nodo 83	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 63	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	130 Segundos	138 Segundos
	Nodo 82	0.05Km	45Km/h	4 Segundos	130 Segundos	134 Segundos
	Nodo 84	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	130 Segundos	138 Segundos
	Nodo 103	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	130 Segundos	138 Segundos
Nodo 84	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 64	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	10 Segundos	18 Segundos
	Nodo 83	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	5 Segundos	13 Segundos
	Nodo 85	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	5 Segundos	13 Segundos
Nodo 85	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total

	Nodo 84	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
	Nodo 86	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
	Nodo 105	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
Nodo 86	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 66	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
	Nodo 85	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
	Nodo 87	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
Nodo 87	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 86	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	50 Segundos	60 Segundos
	Nodo 88	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	50 Segundos	60 Segundos
	Nodo 107	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	50 Segundos	60 Segundos
Nodo 88	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 87	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
	Nodo 89	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
	Nodo 108	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
Nodo 89	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 68	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	50 Segundos	74 Segundos
	Nodo 88	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	50 Segundos	74 Segundos
	Nodo 90	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	50 Segundos	74 Segundos
Nodo 90	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total

	Nodo 89	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	50 Segundos	74 Segundos
	Nodo 91	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	50 Segundos	74 Segundos
	Nodo 110	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	50 Segundos	74 Segundos
Nodo 91	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 70	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	50 Segundos	74 Segundos
	Nodo 90	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	50 Segundos	74 Segundos
	Nodo 92	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	50 Segundos	74 Segundos
Nodo 92	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 91	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	50 Segundos	74 Segundos
	Nodo 93	0.25Km	15Km/h	60 Segundos	50 Segundos	110 Segundos
	Nodo 112	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	50 Segundos	74 Segundos
Nodo 93	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 92	0.25Km	15Km/h	60 Segundos	50 Segundos	110 Segundos
	Nodo 94	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	50 Segundos	74 Segundos
	Nodo 113	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	50 Segundos	74 Segundos
Nodo 94	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 74	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	50 Segundos	74 Segundos
	Nodo 93	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	50 Segundos	74 Segundos
	Nodo 95	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	50 Segundos	74 Segundos
Nodo 95	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total

	Nodo 94	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	50 Segundos	74 Segundos
	Nodo 96	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	50 Segundos	74 Segundos
	Nodo 115	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	50 Segundos	74 Segundos
Nodo 96	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 76	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	50 Segundos	60 Segundos
	Nodo 95	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	50 Segundos	60 Segundos
	Nodo 97	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	50 Segundos	60 Segundos
Nodo 97	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 96	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	50 Segundos	60 Segundos
	Nodo 98	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	50 Segundos	60 Segundos
	Nodo 117	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	50 Segundos	60 Segundos
Nodo 98	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 78	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	50 Segundos	60 Segundos
	Nodo 97	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	50 Segundos	60 Segundos
Nodo 99	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 79	0.15Km	45Km/h	12 Segundos	5 Segundos	17 Segundos
	Nodo 100	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	10 Segundos	18 Segundos
Nodo 100	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 80	0.15Km	45Km/h	12 Segundos	10 Segundos	22 Segundos
	Nodo 99	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	5 Segundos	13 Segundos

	Nodo 101	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	5 Segundos	13 Segundos
	Nodo 120	0.05Km	45Km/h	4 Segundos	10 Segundos	14 Segundos
Nodo 101	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 100	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	10 Segundos	18 Segundos
	Nodo 102	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	10 Segundos	18 Segundos
	Nodo 121	0.05Km	45Km/h	4 Segundos	5 Segundos	9 Segundos
Nodo 102	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 122	0.05Km	45Km/h	4 Segundos	5 Segundos	9 Segundos
Nodo 103	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 83	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	5 Segundos	13 Segundos
	Nodo 123	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	5 Segundos	13 Segundos
Nodo 104	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 84	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	10 Segundos	18 Segundos
	Nodo 103	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	5 Segundos	13 Segundos
Nodo 105	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 104	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
	Nodo 125	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
Nodo 106	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 86	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
	Nodo 105	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos

Nodo 107	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 106	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
	Nodo 124	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
Nodo 108	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 107	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	7.5 Segundos	17.5 Segundos
	Nodo 128	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	7.5 Segundos	17.5 Segundos
Nodo 109	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 89	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	20 Segundos	44 Segundos
	Nodo 108	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	20 Segundos	44 Segundos
Nodo 110	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 109	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	20 Segundos	44 Segundos
	Nodo 130	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	20 Segundos	44 Segundos
Nodo 111	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 91	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	30 Segundos	54 Segundos
	Nodo 110	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	10 Segundos	34 Segundos
Nodo 112	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 111	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	10 Segundos	34 Segundos
	Nodo 132	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	30 Segundos	54 Segundos
Nodo 113	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 134	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	20 Segundos	44 Segundos

Nodo 114	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 94	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	50 Segundos	74 Segundos
	Nodo 111	0.45Km	40Km/h	40 Segundos	50 Segundos	90 Segundos
	Nodo 113	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	50 Segundos	74 Segundos
Nodo 115	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 114	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	50 Segundos	74 Segundos
	Nodo 136	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	50 Segundos	74 Segundos
Nodo 116	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 96	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	50 Segundos	60 Segundos
	Nodo 115	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	50 Segundos	60 Segundos
Nodo 117	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 116	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	50 Segundos	60 Segundos
	Nodo 138	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	50 Segundos	60 Segundos
Nodo 118	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 98	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	50 Segundos	60 Segundos
	Nodo 117	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	50 Segundos	60 Segundos
Nodo 119	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 99	0.05Km	45Km/h	4 Segundos	5 Segundos	9 Segundos
	Nodo 120	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	10 Segundos	18 Segundos
Nodo 120	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total

	Nodo 100	0.05Km	45Km/h	4 Segundos	10 Segundos	14 Segundos
	Nodo 119	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	5 Segundos	13 Segundos
	Nodo 121	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	5 Segundos	13Segundos
	Nodo 141	0.025Km	45Km/h	2 Segundos	10 Segundos	12 Segundos
Nodo 121	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 120	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	10 Segundos	18 Segundos
	Nodo 122	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	10 Segundos	18 Segundos
	Nodo 142	0.025Km	45Km/h	2 Segundos	5 Segundos	7 Segundos
Nodo 122	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 121	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	5 Segundos	13 Segundos
	Nodo 123	0.05Km	45Km/h	4 Segundos	5 Segundos	9 Segundos
	Nodo 143	0.025Km	45Km/h	2 Segundos	10 Segundos	12 Segundos
Nodo 123	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 103	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	5 Segundos	13 Segundos
	Nodo 122	0.05Km	45Km/h	4 Segundos	10 Segundos	14 Segundos
	Nodo 124	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	10 Segundos	18 Segundos
	Nodo 149	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	5 Segundos	13 Segundos
Nodo 124	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 104	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	10 Segundos	18 Segundos
	Nodo 125	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	5 Segundos	13 Segundos

Nodo 125	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 126	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
	Nodo 151	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
Nodo 126	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 106	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
	Nodo 127	0.05Km	35Km/h	5 Segundos	5 Segundos	10 Segundos
Nodo 127	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 128	0.15Km	35Km/h	15 Segundos	5 Segundos	20 Segundos
Nodo 128	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 129	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	7.5 Segundos	17.5 Segundos
	Nodo 153	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	7.5 Segundos	17.5 Segundos
Nodo 129	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 109	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	20 Segundos	44 Segundos
	Nodo 130	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	20 Segundos	44 Segundos
Nodo 130	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 131	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	20 Segundos	44 Segundos
	Nodo 155	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	20 Segundos	44 Segundos
Nodo 131	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 111	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	20 Segundos	44 Segundos
	Nodo 132	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	20 Segundos	44 Segundos

Nodo 132	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 133	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	20 Segundos	44 Segundos
	Nodo 157	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	20 Segundos	44 Segundos
Nodo 133	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 134	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	15 Segundos	39 Segundos
	Nodo 158	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	15 Segundos	39 Segundos
Nodo 134	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 135	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	20 Segundos	44 Segundos
	Nodo 159	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	20 Segundos	44 Segundos
Nodo 135	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 114	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	30 Segundos	54 Segundos
	Nodo 136	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	10 Segundos	34 Segundos
Nodo 136	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 137	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	10 Segundos	34 Segundos
	Nodo 161	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	30 Segundos	54 Segundos
Nodo 137	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 116	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
	Nodo 138	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
Nodo 138	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 139	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos

	Nodo 163	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
Nodo 139	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 118	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
Nodo 140	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 119	0.025Km	45Km/h	2 Segundos	5 Segundos	7 Segundos
	Nodo 141	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	10 Segundos	18 Segundos
Nodo 141	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 120	0.025Km	45Km/h	2 Segundos	10 Segundos	12 Segundos
	Nodo 140	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	5 Segundos	13 Segundos
	Nodo 142	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	5 Segundos	13 Segundos
	Nodo 145	0.025Km	45Km/h	2 Segundos	10 Segundos	12 Segundos
Nodo 142	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 141	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	10 Segundos	18 Segundos
	Nodo 143	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	10 Segundos	18 Segundos
	Nodo 146	0.025Km	45Km/h	2 Segundos	5 Segundos	7 Segundos
Nodo 143	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 142	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	5 Segundos	13 Segundos
	Nodo 147	0.025Km	45Km/h	2 Segundos	10 Segundos	12 Segundos
	Nodo 148	0.025Km	45Km/h	2 Segundos	10 Segundos	12 Segundos
Nodo 144	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total

	Nodo 140	0.025Km	45Km/h	2 Segundos	10 Segundos	12 Segundos
	Nodo 145	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	5 Segundos	13 Segundos
Nodo 145	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 141	0.025Km	45Km/h	2 Segundos	10 Segundos	12 Segundos
	Nodo 144	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	5 Segundos	13 Segundos
	Nodo 146	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	5 Segundos	13 Segundos
	Nodo 235	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	10 Segundos	18 Segundos
Nodo 146	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 145	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	5 Segundos	13 Segundos
	Nodo 147	0.025Km	45Km/h	2 Segundos	5 Segundos	7 Segundos
	Nodo 236	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	10 Segundos	18 Segundos
Nodo 147	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 146	0.025Km	45Km/h	2 Segundos	5 Segundos	7 Segundos
	Nodo 148	0.025Km	45Km/h	2 Segundos	5 Segundos	7 Segundos
	Nodo 231	0.025Km	45Km/h	2 Segundos	10 Segundos	12 Segundos
	Nodo 236	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	10 Segundos	18 Segundos
Nodo 148	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 147	0.025Km	45Km/h	2 Segundos	5 Segundos	7 Segundos
	Nodo 149	0.05Km	45Km/h	4 Segundos	5 Segundos	9 Segundos
Nodo 149	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total

	Nodo 123	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	50 Segundos	58 Segundos
	Nodo 148	0.05Km	45Km/h	4 Segundos	50 Segundos	54 Segundos
	Nodo 150	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	50 Segundos	58 Segundos
	Nodo 239	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	50 Segundos	58 Segundos
Nodo 150	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 124	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	10 Segundos	18 Segundos
	Nodo 149	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	5 Segundos	13 Segundos
	Nodo 151	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	5 Segundos	13 Segundos
Nodo 151	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 150	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
	Nodo 152	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
	Nodo 241	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
Nodo 152	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 126	0.05Km	35Km/h	5 Segundos	10 Segundos	15 Segundos
	Nodo 151	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
	Nodo 153	0.25Km	35Km/h	25 Segundos	5 Segundos	30 Segundos
Nodo 153	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 152	0.25Km	35Km/h	25 Segundos	5 Segundos	30 Segundos
	Nodo 165	0.025Km	35Km/h	2.5 Segundos	10 Segundos	12.5 Segundos
Nodo 154	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total

	Nodo 129	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	20 Segundos	44 Segundos
	Nodo 153	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	20 Segundos	44 Segundos
Nodo 155	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 154	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	20 Segundos	44 Segundos
	Nodo 168	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	20 Segundos	44 Segundos
Nodo 156	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 131	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	20 Segundos	44 Segundos
	Nodo 155	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	20 Segundos	44 Segundos
Nodo 157	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 156	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	10 Segundos	34 Segundos
	Nodo 170	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	30 Segundos	54 Segundos
Nodo 158	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 157	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	10 Segundos	34 Segundos
	Nodo 171	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	30 Segundos	54 Segundos
Nodo 159	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 158	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	20 Segundos	44 Segundos
	Nodo 172	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	20 Segundos	44 Segundos
Nodo 160	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 135	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	30 Segundos	54 Segundos
	Nodo 159	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	10 Segundos	34 Segundos

Nodo 161	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 160	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	10 Segundos	34 Segundos
	Nodo 174	0.1Km	15Km/h	24 Segundos	30 Segundos	54 Segundos
Nodo 162	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 137	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
	Nodo 161	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
Nodo 163	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 162	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
	Nodo 176	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
Nodo 164	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 139	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
	Nodo 163	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
Nodo 165	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 166	0.025Km	35Km/h	2.5 Segundos	5 Segundos	7.5 Segundos
	Nodo 242	0.175Km	35Km/h	17.5 Segundos	5 Segundos	22.5 Segundos
Nodo 166	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 165	0.025Km	35Km/h	2.5 Segundos	10 Segundos	12.5 Segundos
	Nodo 167	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
	Nodo 178	0.075Km	35Km/h	7.5 Segundos	10 Segundos	17.5 Segundos
Nodo 167	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total

	Nodo 154	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
	Nodo 168	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
Nodo 168	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 167	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
	Nodo 169	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
	Nodo 181	0.2Km	35Km/h	20 Segundos	10 Segundos	30 Segundos
Nodo 169	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 156	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
	Nodo 168	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
	Nodo 170	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
Nodo 170	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 171	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
	Nodo 183	0.2Km	35Km/h	20 Segundos	10 Segundos	30 Segundos
Nodo 171	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 172	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
	Nodo 184	0.2Km	35Km/h	20 Segundos	10 Segundos	30 Segundos
Nodo 172	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 173	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	7.5 Segundos	17.5 Segundos
	Nodo 185	0.2Km	35Km/h	20 Segundos	7.5 Segundos	27.5 Segundos
Nodo 173	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total

	Nodo 160	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
	Nodo 174	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
Nodo 174	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 175	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
	Nodo 187	0.2Km	35Km/h	20 Segundos	10 Segundos	30 Segundos
Nodo 175	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 162	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
	Nodo 176	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
Nodo 176	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 177	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
	Nodo 189	0.2Km	35Km/h	20 Segundos	10 Segundos	30 Segundos
Nodo 177	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 164	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
Nodo 178	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 166	0.075Km	35Km/h	7.5 Segundos	10 Segundos	17.5 Segundos
	Nodo 179	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
	Nodo 257	0.175Km	35Km/h	17.5 Segundos	10 Segundos	27.5 Segundos
Nodo 179	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 178	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	50 Segundos	60 Segundos
	Nodo 180	0.05Km	35Km/h	5 Segundos	50 Segundos	55 Segundos

	Nodo 191	0.15Km	35Km/h	15 Segundos	50 Segundos	65 Segundos
	Nodo 260	0.2Km	35Km/h	20 Segundos	50 Segundos	70 Segundos
Nodo 180	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 167	0.2Km	35Km/h	20 Segundos	10 Segundos	30 Segundos
	Nodo 179	0.05Km	35Km/h	5 Segundos	5 Segundos	10 Segundos
	Nodo 181	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
Nodo 181	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 180	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	50 Segundos	60 Segundos
	Nodo 182	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	50 Segundos	60 Segundos
	Nodo 199	0.25Km	35Km/h	25 Segundos	50 Segundos	75 Segundos
Nodo 182	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 169	0.2Km	35Km/h	20 Segundos	50 Segundos	70 Segundos
	Nodo 181	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	50 Segundos	60 Segundos
	Nodo 183	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	50 Segundos	60 Segundos
Nodo 183	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 182	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	50 Segundos	60 Segundos
	Nodo 184	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	50 Segundos	60 Segundos
	Nodo 201	0.25Km	35Km/h	25 Segundos	50 Segundos	75 Segundos
Nodo 184	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 183	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos

	Nodo 185	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
Nodo 185	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 184	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	50 Segundos	60 Segundos
	Nodo 186	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	50 Segundos	60 Segundos
	Nodo 193	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	50 Segundos	60 Segundos
Nodo 186	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 173	0.2Km	35Km/h	20 Segundos	50 Segundos	70 Segundos
	Nodo 185	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	50 Segundos	60 Segundos
	Nodo 187	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	50 Segundos	60 Segundos
Nodo 187	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 186	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	50 Segundos	60 Segundos
	Nodo 188	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	50 Segundos	60 Segundos
	Nodo 195	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	50 Segundos	60 Segundos
Nodo 188	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 175	0.2Km	35Km/h	20 Segundos	50 Segundos	70 Segundos
	Nodo 187	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	50 Segundos	60 Segundos
	Nodo 189	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	50 Segundos	60 Segundos
Nodo 189	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 188	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	50 Segundos	60 Segundos
	Nodo 190	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	50 Segundos	60 Segundos

	Nodo 197	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	50 Segundos	60 Segundos
Nodo 190	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 177	0.2Km	35Km/h	20 Segundos	50 Segundos	70 Segundos
	Nodo 189	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	50 Segundos	60 Segundos
Nodo 191	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 179	0.15Km	35Km/h	15 Segundos	5 Segundos	20 Segundos
	Nodo 209	0.2Km	35Km/h	20 Segundos	5 Segundos	25 Segundos
Nodo 192	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 184	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
	Nodo 193	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
Nodo 193	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 194	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
	Nodo 203	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
Nodo 194	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 186	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
	Nodo 195	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
Nodo 195	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 196	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
	Nodo 205	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
Nodo 196	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total

	Nodo 188	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
	Nodo 197	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
Nodo 197	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 189	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
	Nodo 198	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
	Nodo 207	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
Nodo 198	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 190	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
Nodo 199	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 210	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
Nodo 200	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 182	0.25Km	35Km/h	25 Segundos	10 Segundos	35 Segundos
	Nodo 199	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
Nodo 201	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 200	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
	Nodo 212	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
Nodo 202	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 192	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
	Nodo 201	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
Nodo 203	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total

	Nodo 202	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
	Nodo 214	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
Nodo 204	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 194	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	7.5 Segundos	17.5 Segundos
	Nodo 203	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	7.5 Segundos	17.5 Segundos
Nodo 205	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 204	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	7.5 Segundos	17.5 Segundos
	Nodo 216	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	7.5 Segundos	17.5 Segundos
Nodo 206	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 196	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
	Nodo 205	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
Nodo 207	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 197	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
	Nodo 206	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
	Nodo 218	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
Nodo 208	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 198	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
	Nodo 207	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
Nodo 209	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 191	0.2Km	35Km/h	20 Segundos	5 Segundos	25 Segundos

	Nodo 210	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
	Nodo 220	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
Nodo 210	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 211	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
	Nodo 221	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
Nodo 211	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 200	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
	Nodo 212	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
Nodo 212	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 213	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
	Nodo 223	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
Nodo 213	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 202	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
	Nodo 214	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
Nodo 214	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 215	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
	Nodo 225	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
Nodo 215	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 204	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
	Nodo 216	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos

Nodo 216	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 217	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
	Nodo 227	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
Nodo 217	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 206	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
	Nodo 218	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
Nodo 218	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 207	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
	Nodo 219	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
	Nodo 229	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
Nodo 219	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 208	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
Nodo 220	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 209	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	50 Segundos	60 Segundos
	Nodo 221	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	50 Segundos	60 Segundos
	Nodo 266	0.25Km	35Km/h	25 Segundos	50 Segundos	75 Segundos
Nodo 221	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 220	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
	Nodo 222	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
Nodo 222	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total

	Nodo 211	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
	Nodo 221	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
	Nodo 223	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
Nodo 223	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 222	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
	Nodo 224	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
Nodo 224	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 213	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
	Nodo 223	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
	Nodo 225	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
Nodo 225	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 224	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	50 Segundos	60 Segundos
	Nodo 226	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	50 Segundos	60 Segundos
Nodo 226	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 215	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
	Nodo 225	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
	Nodo 227	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
Nodo 227	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 226	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
	Nodo 228	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos

Nodo 228	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 217	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
	Nodo 227	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
	Nodo 229	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
Nodo 229	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 218	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
	Nodo 228	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
	Nodo 230	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	5 Segundos	15 Segundos
Nodo 230	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 219	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	50 Segundos	60 Segundos
	Nodo 229	0.1Km	35Km/h	10 Segundos	50 Segundos	60 Segundos
Nodo 231	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 147	0.025Km	45Km/h	2 Segundos	10 Segundos	12 Segundos
	Nodo 232	0.025Km	45Km/h	2 Segundos	5 Segundos	7 Segundos
	Nodo 237	0.025Km	45Km/h	2 Segundos	10 Segundos	12 Segundos
Nodo 232	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 148	0.025Km	45Km/h	2 Segundos	10 Segundos	12 Segundos
Nodo 233	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 242	0.05Km	35Km/h	5 Segundos	10 Segundos	15 Segundos
Nodo 234	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total

	Nodo 144	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	5 Segundos	13 Segundos
	Nodo 235	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	10 Segundos	18 Segundos
Nodo 235	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 145	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	10 Segundos	18 Segundos
	Nodo 234	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	5 Segundos	13 Segundos
	Nodo 236	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	5 Segundos	13 Segundos
	Nodo 243	0.05Km	45Km/h	4 Segundos	10 Segundos	14 Segundos
Nodo 236	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 235	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	50 Segundos	58 Segundos
	Nodo 237	0.075Km	45Km/h	6 Segundos	50 Segundos	56 Segundos
	Nodo 243	0.05Km	45Km/h	4 Segundos	50 Segundos	54 Segundos
	Nodo 244	0.025Km	45Km/h	2 Segundos	50 Segundos	52 Segundos
Nodo 237	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 231	0.025Km	45Km/h	2 Segundos	10 Segundos	12 Segundos
	Nodo 236	0.075Km	45Km/h	4 Segundos	5 Segundos	9 Segundos
	Nodo 238	0.025Km	45Km/h	2 Segundos	5 Segundos	7 Segundos
	Nodo 245	0.025Km	45Km/h	2 Segundos	10 Segundos	12 Segundos
Nodo 238	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 232	0.025Km	45Km/h	2 Segundos	10 Segundos	12 Segundos
	Nodo 237	0.025Km	45Km/h	2 Segundos	5 Segundos	7 Segundos

	Nodo 239	0.025Km	45Km/h	2 Segundos	5 Segundos	7 Segundos
Nodo 239	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 149	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	130 Segundos	138 Segundos
	Nodo 238	0.025Km	45Km/h	2 Segundos	130 Segundos	132 Segundos
	Nodo 240	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	130 Segundos	138 Segundos
	Nodo 247	0.025Km	45Km/h	2 Segundos	130 Segundos	132 Segundos
Nodo 240	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 150	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	10 Segundos	18 Segundos
	Nodo 239	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	5 Segundos	13 Segundos
	Nodo 241	0.05Km	45Km/h	4 Segundos	5 Segundos	9 Segundos
Nodo 241	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 240	0.05Km	45Km/h	4 Segundos	5 Segundos	9 Segundos
	Nodo 242	0.25Km	45Km/h	20 Segundos	5 Segundos	25 Segundos
Nodo 242	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 233	0.05Km	35Km/h	5 Segundos	10 Segundos	15 Segundos
	Nodo 241	0.025Km	35Km/h	25 Segundos	5 Segundos	30 Segundos
	Nodo 249	0.05Km	45Km/h	5 Segundos	10 Segundos	15 Segundos
Nodo 243	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 235	0.05Km	45Km/h	4 Segundos	10 Segundos	14 Segundos
	Nodo 251	0.05Km	45Km/h	4 Segundos	5 Segundos	9 Segundos

Nodo 244	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 252	0.025Km	45Km/h	2 Segundos	10 Segundos	12 Segundos
Nodo 245	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 237	0.025Km	45Km/h	2 Segundos	10 Segundos	12 Segundos
	Nodo 244	0.075Km	45Km/h	6 Segundos	5 Segundos	11 Segundos
	Nodo 253	0.025Km	45Km/h	2 Segundos	10 Segundos	12 Segundos
Nodo 246	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 238	0.025Km	45Km/h	2 Segundos	10 Segundos	12 Segundos
	Nodo 245	0.025Km	45Km/h	2 Segundos	5 Segundos	7 Segundos
Nodo 247	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 239	0.025Km	45Km/h	2 Segundos	5 Segundos	7 Segundos
	Nodo 246	0.025Km	45Km/h	2 Segundos	10 Segundos	12 Segundos
	Nodo 255	0.025Km	45Km/h	2 Segundos	5 Segundos	7 Segundos
Nodo 248	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 249	0.2Km	35Km/h	20 Segundos	5 Segundos	25 Segundos
Nodo 249	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 166	0.175Km	35Km/h	17.5 Segundos	5 Segundos	22.5 Segundos
	Nodo 248	0.2Km	35Km/h	20 Segundos	5 Segundos	25 Segundos
	Nodo 257	0.1Km	45Km/h	10 Segundos	10 Segundos	20 Segundos
Nodo 250	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total

	Nodo 234	0.1Km	45Km/h	8 Segundos	5 Segundos	13 Segundos
Nodo 251	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 250	0.05Km	45Km/h	4 Segundos	5 Segundos	9 Segundos
	Nodo 258	0.05Km	45Km/h	4 Segundos	5 Segundos	9 Segundos
Nodo 252	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 253	0.075Km	45Km/h	6 Segundos	5 Segundos	11 Segundos
Nodo 253	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 245	0.025Km	45Km/h	2 Segundos	10 Segundos	12 Segundos
	Nodo 254	0.025Km	45Km/h	2 Segundos	5 Segundos	7 Segundos
Nodo 254	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 246	0.025Km	45Km/h	2 Segundos	10 Segundos	12 Segundos
	Nodo 255	0.025Km	45Km/h	2 Segundos	5 Segundos	7 Segundos
Nodo 255	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 247	0.025Km	45Km/h	2 Segundos	5 Segundos	7 Segundos
	Nodo 262	0.85Km	45Km/h	68 Segundos	5 Segundos	73 Segundos
Nodo 256	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 257	0.25Km	35Km/h	25 Segundos	5 Segundos	30 Segundos
Nodo 257	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 178	0.175Km	35Km/h	17.5 Segundos	5 Segundos	22.5 Segundos
	Nodo 256	0.25Km	35Km/h	25 Segundos	5 Segundos	30 Segundos

	Nodo 260	0.2Km	35Km/h	20 Segundos	10 Segundos	30 Segundos
Nodo 258	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 250	0.05Km	45Km/h	4 Segundos	5 Segundos	9 Segundos
	Nodo 259	0.175Km	45Km/h	14 Segundos	5 Segundos	19 Segundos
Nodo 259	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 258	0.175Km	45Km/h	14 Segundos	5 Segundos	19 Segundos
	Nodo 262	0.15Km	45Km/h	12 Segundos	5 Segundos	17 Segundos
Nodo 260	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 179	0.2Km	35Km/h	20 Segundos	5 Segundos	25 Segundos
	Nodo 261	0.025Km	35Km/h	2.5 Segundos	10 Segundos	12.5 Segundos
	Nodo 263	0.05Km	35Km/h	5 Segundos	5 Segundos	10 Segundos
Nodo 261	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 191	0.2Km	35Km/h	20 Segundos	5 Segundos	25 Segundos
	Nodo 264	0.05Km	35Km/h	5 Segundos	10 Segundos	15 Segundos
Nodo 262	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 255	0.85Km	45Km/h	68 Segundos	10 Segundos	78 Segundos
	Nodo 259	0.15Km	45Km/h	12 Segundos	5 Segundos	17 Segundos
	Nodo 267	0.45Km	45Km/h	36 Segundos	5 Segundos	41 Segundos
Nodo 263	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 260	0.05Km	35Km/h	5 Segundos	5 Segundos	10 Segundos

	Nodo 261	0.05Km	35Km/h	5 Segundos	10 Segundos	15 Segundos
	Nodo 264	0.05Km	35Km/h	5 Segundos	10 Segundos	15 Segundos
	Nodo 265	0.35Km	35Km/h	35 Segundos	5 Segundos	40 Segundos
Nodo 264	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 263	0.05Km	35Km/h	5 Segundos	5 Segundos	10 Segundos
	Nodo 266	0.2Km	35Km/h	20 Segundos	10 Segundos	30 Segundos
Nodo 265	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 263	0.35Km	45Km/h	28 Segundos	90 Segundos	118 Segundos
	Nodo 266	0.35Km	45Km/h	28 Segundos	90 Segundos	118 Segundos
	Nodo 268	0.3Km	45Km/h	24 Segundos	90 Segundos	114 Segundos
Nodo 266	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 220	0.25Km	35Km/h	25 Segundos	5 Segundos	30 Segundos
	Nodo 265	0.35Km	35Km/h	35 Segundos	5 Segundos	40 Segundos
Nodo 267	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 262	0.45Km	45Km/h	36 Segundos	90 Segundos	126 Segundos
	Nodo 268	0.4Km	45Km/h	32 Segundos	90 Segundos	122 Segundos
Nodo 268	A nodo	Km	Zona	Tiempo parcial	Tipo de esquina	Tiempo total
	Nodo 265	0.3Km	45Km/h	24 Segundos	90 Segundos	114 Segundos
	Nodo 267	0.4Km	45Km/h	32 Segundos	90 Segundos	122 Segundos