



Universidad de Jaén

Facultad de Ciencias Sociales
y Jurídicas

Trabajo Fin de Grado

APLICACIÓN DE UN SISTEMA LOGÍSTICO EN LA EMPRESA ANDALUZA

Alumno: Cristina Muñoz García

Mayo 2019

CONTENIDO

RESUMEN.....	3
ABSTRACT	3
1. TRANSPORTE Y LA LOGÍSTICA	4
2. IMPORTANCIA DE UNA BUENA RUTA DE TRANSPORTE	4
3. TÉCNICAS UTILIZADAS EN LA OPTIMIZACIÓN DE RUTAS	5
3.1. ALGORITMO COLONIA DE HORMIGAS.....	6
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
4.1. IMPORTANCIA DEL TRANSPORTE EN ESPAÑA.....	9
4.2. EMPRESAS DE MENSAJERIA	9
4.3. PRESENTACIÓN DE DATOS.....	10
5. DESARROLLO DEL MÉTODO	11
5.1. HORMIGA 1	12
5.2. HORMIGA 2	23
5.3. HORMIGA 3	26
5.4. HORMIGA 4	33
5.5. HORMIGA 5	36
5.6. HORMIGA 6	40
5.7. HORMIGA 7	41
5.8. HORMIGA 8	42
5.9. HORMIGA 9	43
5.10. HORMIGA 10	44
5.11. HORMIGA 11	45
5.12. HORMIGA 12	46
5.13. HORMIGA 13	47
5.14. HORMIGA 14	48
5.15. HORMIGA 15	49

5.16. HORMIGA 16	50
5.17. HORMIGA 17	51
5.18. HORMIGA 18	52
5.19. MEJOR RUTA	53
5.20. NÚMERO DE CONDUCTORES	54
5.21. HORARIOS	54
6. CONCLUSIONES	54
7. REFERENCIAS	57
ANEXO 1: CÁLCULOS PREVIOS A LAS HORMIGAS	59
ANEXO 2: HORMIGA 1	60
ANEXO 3: HORMIGA 2	61
ANEXO 4: HORMIGA 3	67
ANEXO 5: HORMIGA 4	73
ANEXO 6: HORMIGA 5	80
ANEXO 7: HORMIGA 6	88
ANEXO 8: HORMIGA 7	95
ANEXO 9: HORMIGA 8	104
ANEXO 10: HORMIGA 9	113
ANEXO 11: HORMIGA 10	122
ANEXO 12: HORMIGA 11	131
ANEXO 13: HORMIGA 12	140
ANEXO 14: HORMIGA 13	143
ANEXO 15: HORMIGA 14	146
ANEXO 16: HORMIGA 15	149
ANEXO 17: HORMIGA 16	152
ANEXO 18: HORMIGA 17	155
ANEXO 19: HORMIGA 18	158

RESUMEN

Este proyecto tiene el fin de explicar brevemente los tipos de métodos de ruteo de vehículos más comunes para obtener la ruta óptima o aproximadamente óptima para, después, aplicar uno de ellos, el Algoritmo de Colonia de Hormigas, a un ejemplo de una empresa ficticia.

En primer lugar, se explica la importancia de una buena ruta de transporte para las empresas.

A continuación, se presentarán brevemente los diferentes métodos que se suelen utilizar para llegar a dicha ruta y la explicación del algoritmo elegido para el desarrollo del ejemplo.

Después, en el planteamiento del ejemplo, se hablará del transporte en España y, específicamente, el relacionado con las empresas de mensajería, mostrando seguidamente la presentación de datos del problema y la ejecución de este.

Para concluir, se presenta un resumen de las rutas obtenidas, el número óptimo de conductores y los horarios que estos tendrán en las primeras cuatro semanas.

ABSTRACT

This Project has the purpose of explaining succinctly some routing methods which companies use to obtain an optimal or approximately optimal route, in order to apply one of those methods, Ant Colony Optimization, to an example of an invented Company.

Firstly, it explains why having a good transport route is important for companies.

Next, different optimization methods, which are used for getting an optimal route, are succinctly introduced and the chosen method is explained for the development of the example.

Then, at the example's exposition, transport in Spain is discussed and, specifically, the one related to Courier companies showing, next, example's data and algorithm implementation.

To conclude, this Project offers a summary of the obtained routes, the optimal number of drivers and their work Schedule within the first four weeks.

1. TRANSPORTE Y LA LOGÍSTICA

En primer lugar, es necesario saber qué es el transporte. Según la RAE, “el transporte es la acción o el efecto de llevar algo o a alguien de un lugar a otro.” (ASALE, s. f.)

El transporte internacional de mercancías se refiere a todo el entramado de vehículos de carga como son los camiones, furgonetas, aviones, trenes o barcos que se desplazan diariamente.¹

La logística se encarga de planificar, implementar y controlar el flujo eficiente y eficaz de bienes y servicios, y está compuesta por las acciones que pretenden que la mercancía llegue desde su origen a su destino en el tiempo acordado con el cliente con el fin de satisfacerlo.

Para lograr una logística satisfactoria, es necesario disponer de un buen transporte y almacenamiento, pues esto influye en que el pedido llegue al lugar en el momento acordado.

Suelen ser confundidos los términos de “logística” y “cadena de suministro”, pero la logística es solo una pequeña parte de la cadena de suministro.

La cadena de suministro se encarga de: la gestión del transporte, gestión de flotas, gestión de proveedores, gestión de materiales, almacenamiento, gestión de inventario, gestión de pedidos, planificación de la oferta y la demanda y diseño de redes logísticas. Además, se encarga de otras tareas no tan unidas a la logística como son el abastecimiento, producción, desarrollo del producto, servicio al cliente, monitorización del rendimiento e integración y compartición de información entre componentes de la cadena.

Sin embargo, es muy común confundir ambos términos pues la logística se encarga de la gestión sistemática de las actividades de movimiento y almacenamiento para un servicio al cliente eficaz y tiene que lograr que los costes totales sean eficaces, que aumente el rendimiento de la organización y que se consiga una ventaja competitiva.

La logística es una parte muy importante de la cadena de suministro, pues de ella depende conseguir la coordinación y la optimización de las actividades logísticas con otras funciones.²

2. IMPORTANCIA DE UNA BUENA RUTA DE TRANSPORTE

En primer lugar, cabe destacar que la optimización de rutas es una rama de la ingeniería que busca resolver el problema de ruteo de vehículos de manera rápida y eficaz.³

¹ La importancia de optimizar las rutas de transporte. (s. f.). Recuperado 26 de mayo de 2019, de <https://www.transeop.com/blog/La-importancia-de-optimizar-las-rutas-de-transporte/130/>

² Qué es logística y por qué se confunde con gestión de cadena de suministro. (s. f.). Recuperado 26 de mayo de 2019, de <https://www.obs-edu.com/es/blog-investigacion/operaciones/que-es-logistica-y-por-que-se-confunde-con-gestion-de-cadena-de-suministro>

La optimización de rutas de transporte consiste en planificar de forma óptima la distribución de la flota de vehículos de una empresa, es decir, distribuir a los clientes a atender en grupos a visitar y establecer el orden a seguir por los distintos vehículos de una empresa. Para ello, es necesario determinar la hora de inicio y de finalización de la ruta, tiempos de descanso del conductor y el orden de rutas de cada uno de ellos.

La optimización de las rutas de transporte es necesaria para poder gestionar la escasez de vehículos, conductores u horas de trabajo de forma eficiente, pues una empresa no posee recursos ilimitados.⁴

Si se dispone de una buena ruta de transporte, una empresa puede obtener diferentes ventajas como son el ahorro en distancia, combustible y tiempo; puntualidad en las entregas; optimización de la carga y del transporte o ahorro en logística inversa, que engloba los pedidos que llegan tarde y los clientes rechazan.⁵

3. TÉCNICAS UTILIZADAS EN LA OPTIMIZACIÓN DE RUTAS

Cuando la capacidad de los ordenadores era muy limitada, se usaba principalmente la Programación Lineal y el Método Simplex, aunque no son buenos métodos en el caso de los problemas no lineales.

Debido a los avances tecnológicos, son más eficaces los métodos metaheurísticos como la búsqueda tabú, cúmulo de partículas, grasp o colonia de hormigas. Sin embargo, respecto a los algoritmos exactos, cabe destacar que estos son capaces de encontrar la solución óptima, aunque en muchos casos el tiempo que requieren es superior al tiempo del que dispone la empresa de encontrar la ruta óptima. Un ejemplo de método exacto es la Programación Dinámica.

Para este proyecto, solo se va a desarrollar uno de los algoritmos metaheurísticos, el Algoritmo de Colonia de Hormigas, pues es un método muy sencillo de realizar y que suele proporcionar soluciones bastante aproximadas a la óptima.⁶

³ La Optimización de Rutas trae múltiples beneficios a las empresas de despacho de productos. (s. f.). Recuperado 26 de mayo de 2019, de <https://www.simpliroute.com/post/5-beneficios-de-usar-optimizacion-de-rutas>

⁴ Gómez, J. M. F. (2017, abril 2). La importancia de la optimización de rutas. Recuperado 26 de mayo de 2019, de Advanced Fleet Management Consulting website: <http://www.advancedfleetmanagementconsulting.com/2017/04/02/la-importancia-la-optimizacion-rutas/>

⁵ La importancia de optimizar las rutas de transporte. (s. f.). Recuperado 26 de mayo de 2019, de <https://www.transeop.com/blog/La-importancia-de-optimizar-las-rutas-de-transporte/130/>

⁶ Gómez, J. M. F. (2017, abril 2). La importancia de la optimización de rutas. Recuperado 26 de mayo de 2019, de Advanced Fleet Management Consulting website: <http://www.advancedfleetmanagementconsulting.com/2017/04/02/la-importancia-la-optimizacion-rutas/>

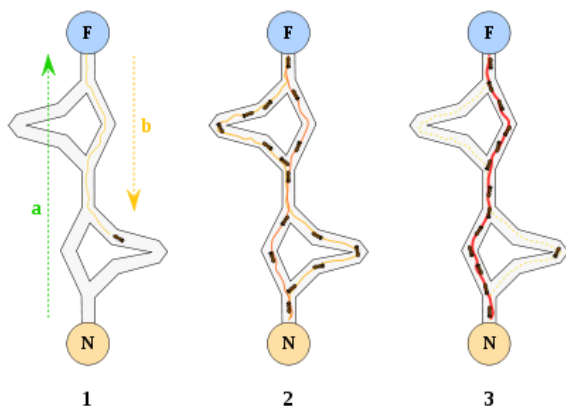
3.1. ALGORITMO COLONIA DE HORMIGAS

En primer lugar, cabe destacar que el objetivo del algoritmo de colonia de hormigas es la optimización de la ruta, es decir, encontrar la ruta más corta o que supone un menor coste en la que se visite cada uno de los puntos a los que se quiere llegar.

Es un algoritmo muy usado en empresas de logística para optimizar el coste a la hora de repartir pedidos, recogerlos, visitar clientes, transportar clientes,...

Este algoritmo, se basa en la intuición natural de la hormiga, es decir, que en una colonia de hormigas, una primera hormiga va a encontrar un camino hacia el punto final al que quiere llegar, dejando a su vez un rastro de feromonas. La siguiente hormiga, que también pretende llegar al punto final, tiene en cuenta las feromonas que ha ido dejando la hormiga anterior, pudiendo encontrar una ruta algo mejor que la anterior. Una tercera hormiga repite el mismo proceso, y así hasta que, con la ayuda de las anteriores, una última hormiga encuentra la mejor ruta. Tras esta, todas las hormigas seguirán el mismo camino, por lo que se puede afirmar que dicha ruta será la mejor.

Ilustración 1
Método Colonia de hormigas



Fuente: Fernando Sancho Caparrini», s. f. Recuperado de <http://www.cs.us.es/~fsancho/?e=71>

Dicho proceso ayuda a entender el algoritmo, puesto que se lleva a cabo de manera similar: se calcula, a partir de números aleatorios una ruta, y el resto de hormigas tratan de obtener una ruta mejor teniendo en cuenta que las probabilidades de hacer un camino muy distinto a los anteriores son muy bajas ya que en dichos caminos no habrá feromonas pues no han pasado hormigas.

Sin embargo, en todos los problemas de optimización de rutas de transporte de las empresas, se cuenta con una serie de restricciones que dificultan llegar a la ruta óptima. Antes de buscar

la ruta de transporte óptima, es necesario saber cuáles son las restricciones que tiene una empresa.

Una restricción es toda aquella situación en la que no se cuenta con todos los recursos disponibles o deseados. Algunos ejemplos de restricciones son la capacidad del vehículo o la capacidad económica.

Los puntos a tener en cuenta antes de empezar a buscar la ruta óptima será:

- En primer lugar, hay que tener claras las restricciones del problema.
- En segundo lugar, hay que saber cuáles son las distancias entre sí que separan los diferentes puntos a visitar y teniendo en cuenta la distancia de dichos lugares con el almacén.
- En tercer lugar, hay que tener una lista con las demandas provenientes de cada uno de los puntos a visitar.

Para cada una de las hormigas, el trayecto de una ciudad a otra depende de:

- Si ya ha visitado la ciudad o no, pues las hormigas tienen en cuenta las ciudades que ya han visitado en el trayecto que se está llevando a cabo.
- La visibilidad, que es la inversa de la distancia a una ciudad, y que mide la bondad de escoger una ciudad cuando la hormiga se encuentra en otra, y que pueden usar las hormigas para que la distancia entre ciudades consecutivas sea una característica que pueda intervenir en la selección del recorrido que se está realizando.
- La cantidad de feromona que hay depositada en la arista que une cada par de nodos y que se actualiza en cada paso, aunque siempre depende de la cantidad de hormigas que hayan pasado por dicha arista. Dicha feromona indica lo bueno que es un camino para dar una solución buena.

Es importante realizar suficientes hormigas como para que la probabilidad de ir a un punto cuya distancia es corta sea mayor que la de un camino muy largo. Pocas hormigas provocarían que no se realizase el proceso de sinergia esperado al no poder contrarrestar el efecto de evaporación de la feromona, es decir, que la probabilidad de escoger un camino que llevan varias hormigas sin escoger sea baja. Sin embargo, realizar demasiadas hormigas puede

provocar que se repitan caminos no óptimos y esto aumente la probabilidad de repetir dichos caminos.⁷

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se supone una empresa de mensajería que se encarga de hacer repartos a diferentes Ayuntamientos de diferentes pueblos y ciudades de la provincia de Jaén: Linares, Jaén, Bailén, Mengíbar, Martos, Torredelcampo, Pegalajar, Jódar, Rus, La Carolina, Andújar, Arjona, Torredonjimeno, Baeza, Cazorla, Chiclana de Segura, Baños de la Encina, Mancha Real, Guarromán y Úbeda.

Se han elegido direcciones de Ayuntamientos para este supuesto con el fin de no proporcionar direcciones al azar ni de ningún establecimiento privado.

En esos envíos, la empresa tiene que repartir cajas, sin saber específicamente qué hay en ellas.

Los envíos se tienen que hacer antes de las 11:59am, pues a las 12:00 es cuando abren los paquetes y comprueban su contenido.

La jornada laboral de los trabajadores empieza a las 8:00am, y termina a las 12:00 de lunes a viernes, cuando los paquetes tienen que estar entregados. En ese tramo horario los conductores terminan su jornada laboral y, por tanto, tienen que estar en el almacén al acabar su jornada.

Las furgonetas de las que dispone la empresa son Citroën Berlingo, de 4.40 metros de longitud y con 4.4 metros cúbicos de carga o 597 litros, capaz de transportar hasta 1000kg, con un máximo de 1500 kg remolcable.⁸

La capacidad de la furgoneta, pues las cajas son de tamaño variables, es de 20 cajas, en media.⁹

Los conductores pueden trabajar un máximo de 5 días semanales, teniendo dos días seguidos de descanso a la semana. Sin embargo, esto no será un problema puesto que la empresa solo realiza su actividad de lunes a viernes.

Además, si en las furgonetas hay capacidad suficiente para cumplir otro pedido, la furgoneta no puede volver al almacén.

⁷ Algoritmos de hormigas y el problema del viajante - Fernando Sancho Caparrini. (s. f.). Recuperado 26 de mayo de 2019, de <http://www.cs.us.es/~fsancho/?e=71>

⁸ Medidas Citroen Berlingo M 2019, maletero e interior. (s. f.). Recuperado 26 de mayo de 2019, de <https://www.medidasdecoches.com/modelos/citroen/berlingo-m-2019>

⁹ Las medidas estándar de cajas de cartón para embalaje. (s. f.). Recuperado 26 de mayo de 2019, de <http://www.lfgcartonaje.com/blog/item/42-las-medidas-estandar-de-cajas-de-carton-para-embalaje>

Se pide calcular la ruta óptima mediante el algoritmo de colonia de hormigas, calcular el número de conductores mínimo y crear las jornadas laborales.

4.1. IMPORTANCIA DEL TRANSPORTE EN ESPAÑA

El transporte de viajeros y mercancías en España es un sector económico muy importante para la industria, el comercio y el transporte de personas, que va creciendo progresivamente.

España se caracteriza por poseer una concentración de la población en áreas metropolitanas, aunque el movimiento de personas y de mercancías no sigue ningún patrón centralizado, sino que se le da más importancia a las zonas periféricas.

El turismo es muy importante para el transporte de personas en España, pues es un destino turístico muy solicitado.¹⁰

4.2. EMPRESAS DE MENSAJERIA

“Una empresa de mensajería o Courier es una empresa privada de transporte que dispone de vehículos de transporte, de transportistas y de una red propia o franquiciada de centros repartida por toda un territorio, desde los cuales tramita el envío y entrega de “paquetes”, cartas y documentos, que le son confiados por sus clientes (particulares y empresas) con distintas tarifas, en función de la urgencia con que haga sus entregas y del tamaño volumétrico de los envíos (volumen + peso). Es muy común en el campo de las ventas a distancia, y en particular en las compras online.” («Empresa de mensajería (actualizado 2018)», 2010)

Las empresas de mensajería han tomado importancia conforme ha crecido el comercio online, pues dicho servicio, hoy en día, es considerado por los clientes como básico y muchas empresas disponen de él.

El aumento del reparto en las empresas que se dedican a ello ha hecho que se generen retrasos en la aplicación de mejoras en el campo de la planificación en la gestión de envíos. Por tanto, estas empresas se ven obligadas a no planificar los envíos bien y se generan incidencias como cambios en las cantidades transportadas, envíos no recibidos,... lo que supone cambios en los horarios de entrega, cancelaciones o encarecimiento del envío.

Todo ello supone impuntualidad que puede hacer que el cliente no vuelva a realizar una compra o una tienda no encargue sus envíos a la empresa de reparto tras varias incidencias.

¹⁰ (2019). Recuperado 26 de mayo de 2019, de https://www.fomento.gob.es/recursos_mfom/resumen_ejec.pdf

Respecto al tiempo de trabajo efectivo para los conductores de reparto, la duración máxima de la jornada laboral es de 40 horas semanales, con un máximo de 80 horas extraordinarias al año según señala en el Estatuto de los Trabajadores el artículo 35. Además, no se pueden superar las 12 horas diarias, aunque algunas de ellas sean extraordinarias, y no se pueden superar las 48 horas semanales en media en 4 meses cuando la distribución de la jornada del año sea irregular. Sin embargo, cuando se trabaja de noche, la jornada laboral no puede ser superior a 10 horas por cada 24.

Acerca del tiempo de conducción, cabe destacar que diariamente no está permitida la conducción superior a 9 horas diarias, que en algunos casos se puede ampliar a 10 horas como máximo 2 veces por semana. En total, a la semana, no se pueden superar las 56 horas ni 90 horas en dos semanas consecutivas.

Las pausas mínimas según la normativa de tiempo de trabajos de transporte son: si el tiempo de trabajo es de entre 6 y 9 horas, al menos de 30 minutos; y si es superior a 9 horas, de 45 minutos. Dichas pausas son divisibles en periodos de, al menos, 15 minutos.

Las pausas según la normativa de tiempos de conducción y de descanso son: cada 4 horas y 30 minutos de conducción la pausa mínima establecida es de 45 minutos seguidos, o 15 minutos seguidos en una pausa y 30 minutos en otra en el periodo de conducción.

El descanso diario mínimo establecido es de un mínimo de 11 horas seguidas o 9 horas + 3, o de 9 horas y como máximo 3 entre dos periodos de descanso semanal y en descanso reducido; el descanso semanal normal es de 45 horas, mientras que el reducido de entre 24 y 45 horas mínimo. Sin embargo, en el transcurso de dos semanas consecutivas se tiene que tomar al menos un descanso normal.¹¹

4.3. PRESENTACIÓN DE DATOS

El almacén y los Ayuntamientos se encuentran en las siguientes direcciones, estableciendo el almacén en Linares:

- Ayuntamiento de Linares: Calle Hernán Cortes, 2.
- Ayuntamiento de Jaén: Plaza Santa María, 1.
- Ayuntamiento de Bailén: Plaza de la Constitución, 1.
- Ayuntamiento de Mengíbar: Plaza de la Constitución, 0.
- Ayuntamiento de Martos: Plaza de la Constitución, 1.

¹¹ Transportes, B. (2019, enero 10). Tiempo de trabajo efectivo y tiempo de presencia en transporte. Recuperado 26 de mayo de 2019, de Buscador Transportes website: <https://buscadortransportes.com/tiempo-de-trabajo-efectivo-tiempo-presencia/>

- Ayuntamiento de Torredelcampo: Plaza Pueblo, 11.
- Ayuntamiento de Pegalajar: Plaza de la Constitución, 0.
- Ayuntamiento de Jódar: Plaza España, 1.
- Ayuntamiento de Rus: Calle Rafael Alberti.
- Ayuntamiento de La Carolina: Plaza Ayuntamiento, 1.
- Ayuntamiento de Andújar: Plaza España, 1.
- Ayuntamiento de Arjona: Calle Cervantes, 9.
- Ayuntamiento de Torredonjimeno: Plaza Constitución, 1 bajo.
- Ayuntamiento de Baeza: Pasaje Cardenal Bemavides, 10.
- Ayuntamiento de Cazorla: Plaza Francisco Martínez, 1.
- Ayuntamiento de Chiclana de Segura: Calle Arcadio Ardoy, 6.
- Ayuntamiento de Baños de la Encina: Plaza de la Constitución, 1.
- Ayuntamiento de Mancha Real: Plaza de la Constitución, 1.
- Ayuntamiento de Guarromán: Calle Iglesia, 18.
- Ayuntamiento de Úbeda: Plaza Vázquez de Molina.

Las demandas de cada localidad son las mostradas en la Tabla 1
Demanda por localidad

Tabla 1
Demanda por localidad

Localidad	Juén	Bailén	Mengibar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Demanda	15	9	5	10	7	5	7	4	8	12	5	8	8	6	1	3	6	3	12

Fuente: elaboración propia.

5. DESARROLLO DEL MÉTODO

En primer lugar, se han obtenido las distancias entre los nodos en minutos, obtenidos con la ayuda de Google Maps, mostradas en la Tabla 40
Distancia entre nodos, mostrada en el [anexo 1](#)

La visibilidad se ha obtenido dividiendo $1/\text{distancia}$ para cada camino (Tabla 41
Visibilidad)

A continuación, se ha supuesto una cantidad de feromona = 0,1 para llevar a cabo la primera y la segunda hormiga.

5.1. HORMIGA 1

Esa cantidad de feromona se multiplica por la visibilidad y se obtiene la matriz $T \cdot N$ como se puede observar en la Tabla 42 *Visibilidad por cantidad de feromona inicial* ([Ver anexo 2](#))

Una vez obtenidos dichos valores, se procede al cálculo del método. Se empieza por la primera ruta.

Primero, la probabilidad de ir a un nodo desde el almacén, es decir, desde Linares, se obtiene realizando la suma de los valores $T \cdot N$ mencionados anteriormente que tienen como punto de partida Linares. Una vez obtenida dicha suma, se dividen los valores de dicha tabla entre la sumatoria calculada y después se calcula la probabilidad acumulada mostradas en la Tabla 2 *Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 1, hormiga 1 (Parte I)* y Tabla 3 *Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 1, hormiga 1 (Parte II)*. Se han denotado las probabilidades de ir a cada nodo como P_{xy} y las probabilidades acumuladas aparecen en la fila inferior.

Tabla 2
Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 1, hormiga 1 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengibar	Martos	Torre del campo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina
P_{xy}	0,0000	0,0407	0,1007	0,0684	0,0336	0,0407	0,0398	0,0428	0,0658	0,0611
Acumulada	0,0000	0,0407	0,1414	0,2098	0,2434	0,2841	0,3239	0,3667	0,4325	0,4936

Fuente: elaboración propia.

Tabla 3
Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 1, hormiga 1 (Parte II)

	Andújar	Arjona	Torre de Jimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
P_{xy}	0,0519	0,0372	0,0349	0,0570	0,0281	0,0248	0,0778	0,0389	0,1007	0,0552
Acumulada	0,5455	0,5827	0,6176	0,6746	0,7027	0,7275	0,8053	0,8441	0,9448	1,0000

Fuente: elaboración propia.

Se genera un número aleatorio, en este caso, 0.8112 obtenido con la función “=ALEATORIO()” y se observa en qué intervalo está dicho valor. En este caso, es superior a 0,8053 (Baños de la Encina) pero inferior a 0,8441 (Mancha Real). Por tanto, el siguiente nodo al que se irá será Mancha Real, cuya demanda es de 6 unidades.

Después, se parte desde Mancha Real y se tienen en cuenta las restricciones, pues la capacidad de la furgoneta es de 20 unidades, por lo que se puede ir a todos los nodos excepto a Jaén, ya que se excedería la capacidad. Además, no se puede volver a Linares puesto que una de las restricciones decía que si hay capacidad suficiente para cumplir con otro pedido, no se puede volver al almacén.

Se siguen los mismos pasos que se han mostrado anteriormente, se calcula la sumatoria de los valores $T \cdot N$ de todos caminos que tienen como origen Mancha Real, excepto del camino Mancha Real – Linares y Mancha Real – Jaén pues no se puede ir a ninguno de esos nodos. A continuación, se dividen cada uno de los valores $T \cdot N$ de cada camino posible entre la sumatoria al igual que antes y se obtienen las probabilidades mostradas en la Tabla 4 *Probabilidad de ir a cada municipio desde Mancha Real en la hormiga 1 (Parte I)* y Tabla 5 *Probabilidad de ir a cada municipio desde Mancha Real en la hormiga 1 (Parte II)*.

Tabla 4
Probabilidad de ir a cada municipio desde Mancha Real en la hormiga 1 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torre del campo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0000	0,0561	0,0716	0,0577	0,0799	0,0989	0,0561	0,0865	0,0433
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0561	0,1277	0,1854	0,2652	0,3641	0,4202	0,5067	0,5500

Fuente: elaboración propia.

Tabla 5
Probabilidad de ir a cada municipio desde Mancha Real en la hormiga 1 (Parte II)

	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0451	0,0407	0,0629	0,0830	0,0319	0,0239	0,0494	0,0000	0,0519	0,0611
Acumulada	0,5951	0,6358	0,6987	0,7818	0,8137	0,8376	0,8870	0,8870	0,9389	1,0000

Fuente: elaboración propia.

El valor aleatorio obtenido es de 0.8012, por lo que, siguiendo el criterio anterior, el siguiente nodo a visitar sería Cazorla, con una demanda de 6 unidades. Por tanto, y como la furgoneta ya está ocupada por 12 unidades, queda una capacidad para 8 cajas. Esto indica que se puede ir a cualquier nodo excepto a Linares, que como hay capacidad para otros pedidos no se puede volver al almacén, aunque tampoco a Jaén, Bailén, Martos, Andújar y Úbeda para no exceder la capacidad de la furgoneta.

Se vuelve a calcular la sumatoria de los caminos posibles desde Cazorla y las probabilidades de acudir a cada nodo desde dicho punto, teniendo en cuenta únicamente los valores de los nodos a los que se puede ir, y se obtienen las probabilidades mostradas en las Tabla 6 *Probabilidad de ir a cada municipio desde Cazorla en la hormiga 1 (Parte I)* y Tabla 7 *Probabilidad de ir a cada municipio desde Cazorla en la hormiga 1 (Parte II)*.

Tabla 6
Probabilidad de ir a cada municipio desde Cazorla en la hormiga 1 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredecampo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0000	0,0000	0,0719	0,0000	0,0636	0,0651	0,1107	0,1007	0,0729
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0000	0,0719	0,0719	0,1356	0,2007	0,3115	0,4121	0,4850

Fuente: elaboración propia.

Tabla 7
Probabilidad de ir a cada municipio desde Cazorla en la hormiga 1 (Parte II)

	Andújar	Arjona	Torredujimenó	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0000	0,0583	0,0608	0,1007	0,0000	0,0644	0,0748	0,0780	0,0780	0,0000
Acumulada	0,4850	0,5433	0,6041	0,7048	0,7048	0,7692	0,8440	0,9220	1,0000	1,0000

Fuente: elaboración propia.

El número aleatorio generado es 0.7759, por lo que el siguiente nodo a acudir es Baños de la Encina, con demanda de 3 unidades y desde el que se podrá ir únicamente a Mengíbar, Pegalajar, Rus, Arjona, Chiclana de Segura y Guarromán.

Se obtienen las probabilidades y probabilidades acumuladas de igual forma que se ha hecho antes y que son mostradas en las Tabla 8 *Probabilidad de ir a cada municipio desde Baños de la Encina en la hormiga 1 (Parte I)* y Tabla 9 *Probabilidad de ir a cada municipio desde Baños de la Encina en la hormiga 1 (Parte II)*.

Tabla 8
Probabilidad de ir a cada municipio desde Baños de la Encina en la hormiga 1 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredecampo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0000	0,0000	0,1944	0,0000	0,0000	0,1130	0,0000	0,1388	0,0000
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0000	0,1944	0,1944	0,1944	0,3074	0,3074	0,4462	0,4462

Fuente: elaboración propia.

Tabla 9

Probabilidad de ir a cada municipio desde Baños de la Encina en la hormiga 1 (Parte II)

	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0000	0,1185	0,0000	0,0000	0,0000	0,0615	0,0000	0,0000	0,3738	0,0000
Acumulada	0,4462	0,5647	0,5647	0,5647	0,5647	0,6262	0,6262	0,6262	1,0000	1,0000

Fuente: elaboración propia.

El nuevo valor aleatorio obtenido es 0.8552, lo que indica que el destino al partir de Baños de la Encina será Guarromán, cuya demanda es de 3 y desde el que solo se podrá ir a Chiclana de Segura, pues la capacidad cubierta hasta ahora es de 19 unidades y el único destino con demanda 1 es Chiclana de Segura. En este caso, la probabilidad de ir a dicho punto es de 1, por lo que con cualquier valor el siguiente nodo será Chiclana de Segura.

Algo similar ocurre a continuación, pues ya se ha cubierto la capacidad total de la furgoneta y desde Chiclana de Segura solo existe la posibilidad de volver al almacén en Linares y comenzar la segunda ruta.

Para comenzar la segunda ruta, se tiene que tener claro que no se puede ir a los nodos visitados en la ruta 1, es decir, Mancha Real, Cazorla, Baños de la Encina, Guarromán y Cazorla, por lo que, a partir de este momento, la probabilidad de ir a esos nodos automáticamente será de 0 desde la ruta 2 en adelante.

Volviendo a calcular de nuevo la sumatoria de los posibles municipios a los que ir teniendo en cuenta que no se pueden visitar los nodos a los que anteriormente se ha acudido y dividiendo su valor de $T \cdot N$ entre la sumatoria, se obtienen las probabilidades y probabilidades acumuladas mostradas en las Tabla 10 *Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 2, hormiga 1 (Parte I)* y Tabla 11

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 2, hormiga 1 (Parte II).

Tabla 10

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 2, hormiga 1 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0558	0,1379	0,0938	0,0460	0,0558	0,0545	0,0586	0,0902	0,0837

Acumulada	0,0000	0,0558	0,1937	0,2875	0,3335	0,3893	0,4438	0,5024	0,5926	0,6764
-----------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Fuente: elaboración propia.

Tabla 11

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 2, hormiga 1 (Parte II)

	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0710	0,0510	0,0478	0,0782	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0756
Acumulada	0,7474	0,7984	0,8462	0,9244	0,9244	0,9244	0,9244	0,9244	0,9244	1,0000

Fuente: elaboración propia.

El valor aleatorio obtenido para el siguiente camino es de 0.8166, por lo que el siguiente nodo a recorrer será Torredonjimeno, con demanda igual a 8 y desde el que se puede ir a cualquier nodo con demanda no cubierta excepto a Jaén pues tiene una demanda superior a la capacidad restante de la furgoneta.

Las probabilidades son las que aparecen en las Tabla 12 *Probabilidad de ir a cada municipio desde Torredonjimeno en la hormiga 1 (Parte I)* y Tabla 13

Probabilidad de ir a cada municipio desde Torredonjimeno en la hormiga 1 (Parte II)

Tabla 12

Probabilidad de ir a cada municipio desde Torredonjimeno en la hormiga 1 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Méngibar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0000	0,0617	0,0744	0,1945	0,1806	0,0816	0,0401	0,0588	0,0496
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0617	0,1360	0,3306	0,5112	0,5928	0,6329	0,6917	0,7413

Fuente: elaboración propia.

Tabla 13

Probabilidad de ir a cada municipio desde Torredonjimeno en la hormiga 1 (Parte II)

	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0632	0,0903	0,0000	0,0575	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0477
Acumulada	0,8045	0,8948	0,8948	0,9523	0,9523	0,9523	0,9523	0,9523	0,9523	1,0000

Fuente: elaboración propia.

El valor aleatorio obtenido es de 0.8215. Esto quiere decir que el siguiente nodo es Arjona, con demanda igual a 5, por lo que la capacidad cubierta será de 13 unidades, de forma que los

únicos posibles nodos a los que acudir van a ser: Mengíbar, Torredelcampo, Pegalajar, Jódar y Rus.

Se calculan las probabilidades y las probabilidades acumuladas desde Arjona, mostradas en las

Tabla 14

Probabilidad de ir a cada municipio desde Arjona en la hormiga 1 (Parte I) y Tabla 15 *Probabilidad de ir a cada municipio desde Arjona en la hormiga 1 (Parte II).*

Tabla 14

Probabilidad de ir a cada municipio desde Arjona en la hormiga 1 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0000	0,0000	0,2475	0,0000	0,2542	0,2045	0,1288	0,1650	0,0000
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0000	0,2475	0,2475	0,5017	0,7062	0,8350	1,0000	1,0000

Fuente: elaboración propia.

Tabla 15

Probabilidad de ir a cada municipio desde Arjona en la hormiga 1 (Parte II)

	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Acumulada	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000

Fuente: elaboración propia.

El valor aleatorio generado es 0.7566 y el siguiente nodo es Jódar, con demanda igual a 7 y con el que se habrá cubierto toda la capacidad de la furgoneta. Por tanto, desde Jódar se va directamente de vuelta al almacén para comenzar la siguiente ruta.

Tras la ruta 1 y la ruta 2, los nodos recorridos son: Mancha Real, Cazorla, Baños de la Encina, Guarromán, Chiclana de Segura, Torredonjimeno, Arjona y Jódar. Dichos nodos tendrán probabilidad de ser visitados igual a cero en las siguientes rutas.

Para la ruta 3, las probabilidades y probabilidades acumuladas de visitar cada nodo desde el almacén son las mostradas en las Tabla 16 *Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 3, hormiga 1 (Parte I)* y Tabla 17

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 3, hormiga 1 (Parte II).

Tabla 16

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 3, hormiga 1 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0663	0,1637	0,1113	0,0546	0,0663	0,0647	0,0000	0,1070	0,0994
Acumulada	0,0000	0,0663	0,2299	0,3412	0,3958	0,4621	0,5268	0,5268	0,6338	0,7332

Fuente: elaboración propia.

Tabla 17

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 3, hormiga 1 (Parte II)

	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0843	0,0000	0,0000	0,0928	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0898
Acumulada	0,8175	0,8175	0,8175	0,9102	0,9102	0,9102	0,9102	0,9102	0,9102	1,0000

Fuente: elaboración propia.

El valor aleatorio generado es de 0.7782, por lo que el nodo a visitar es Andújar, cuya demanda es de 12 unidades. Desde Andújar solo se puede acudir a Mengíbar, Torredelcampo, Pegalajar, Rus y La Carolina pues el resto de nodos excederían la capacidad de la furgoneta. Las probabilidades de acudir a dichos puntos se muestran en la Tabla 18

Probabilidad de ir a cada municipio desde Andújar en la hormiga 1.

Tabla 18

Probabilidad de ir a cada municipio desde Andújar en la hormiga 1

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Rus	La Carolina	Andújar	Baeza	Úbeda
Pxy	0,0000	0,0000	0,0000	0,2072	0,0000	0,1700	0,1381	0,1542	0,1894	0,0000	0,1411	0,0000
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0000	0,2072	0,2072	0,3772	0,5153	0,6695	0,8589	0,8589	1,0000	1,0000

Fuente: elaboración propia.

El siguiente nodo es La Carolina, ya que el valor aleatorio generado es 0.6815, con una demanda de 8 unidades y con la que se cubre la capacidad de la furgoneta, por lo que desde La Carolina se vuelve al almacén.

Para la ruta 4 solo se pueden visitar los siguientes municipios: Jaén, Bailén, Mengíbar, Martos, Torredelcampo, Pegalajar, Rus, Baeza y Úbeda.

Las probabilidades de ir a cada nodo desde el almacén se muestran en la Tabla 19

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 4, hormiga 1.

Tabla 19

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 4, hormiga 1

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Rus	Baeza	Úbeda
Pxy	0,0000	0,0812	0,2005	0,1364	0,0668	0,0812	0,0793	0,1311	0,1136	0,1100
Acumulada	0,0000	0,0812	0,2817	0,4180	0,4849	0,5660	0,6453	0,7764	0,8900	1,0000

Fuente: elaboración propia.

El valor aleatorio generado es 0.7766, lo que indica que el siguiente nodo a visitar es Baeza, con una demanda de 8 unidades. Por tanto, de los nodos no visitados, el único que puede seguir sin visitarse es Jaén.

Las probabilidades de acudir a cada nodo se muestran en la Tabla 20 *Probabilidad de ir a cada municipio desde Baeza en la hormiga 1*.

Tabla 20

Probabilidad de ir a cada municipio desde Baeza en la hormiga 1

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Rus	Baeza	Úbeda
Pxy	0,0000	0,0000	0,0870	0,0692	0,0519	0,0642	0,0658	0,5394	0,0000	0,1226
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0870	0,1562	0,2080	0,2722	0,3380	0,8774	0,8774	1,0000

Fuente: elaboración propia.

El nuevo valor aleatorio generado es 0.4889, indicando que el siguiente nodo a visitar es Rus, con demanda igual a 4 unidades y con la que se habrá cubierto la capacidad de 12 unidades de la furgoneta, quedando únicamente espacio para 8 unidades más. Esto indica que desde Rus solo se puede ir a: Mengíbar, Torredelcampo, Pegalajar, Rus y Baeza.

Las probabilidades de ir a cada municipio desde Rus se muestran en la Tabla 21 *Probabilidad de ir a cada municipio desde Rus en la hormiga 1*.

Tabla 21

Probabilidad de ir a cada municipio desde Rus en la hormiga 1

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Rus	Baeza	Úbeda
Pxy	0,0000	0,0000	0,0000	0,3422	0,0000	0,3246	0,3332	0,0000	0,0000	0,0000
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0000	0,3422	0,3422	0,6668	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000

Fuente: elaboración propia.

El valor aleatorio generado es 0.7230, siendo el siguiente nodo Pegalajar, cuya demanda es de 5 unidades. Por tanto, al haber cubierto la capacidad de 17 cajas y no habiendo nodos sin visitar con demanda menor o igual a 3 unidades, desde Pegalajar hay que volver al almacén.

Para la ruta 5 no se pueden visitar los nodos ya visitados antes de la ruta cuatro y los de dicha ruta, es decir, solo quedan por visitar Jaén, Bailén, Mengíbar, Martos, Torredelcampo y Úbeda. Al igual que antes, se calculan la sumatoria de T·N y se calculan las probabilidades de acudir a cada nodo desde el almacén. Las probabilidades se muestran en la Tabla 22

Tabla 22
Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 5, hormiga 1

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo	Úbeda
Pxy	0,0000	0,1201	0,2966	0,2017	0,0989	0,1201	0,1627
Acumulada	0,0000	0,1201	0,4167	0,6184	0,7173	0,8373	1,0000

Fuente: elaboración propia.

El valor aleatorio obtenido es 0.7776, por lo que de Linares se va a Torredelcampo, con una demanda de 7 unidades. Teniendo en cuenta la capacidad de la furgoneta, el único nodo no visitado que no se puede visitar en esta ruta es Jaén.

Las probabilidades de ir de Torredelcampo al resto de municipios son las presentadas en la Tabla

23

Probabilidad de ir a cada municipio desde Torredelcampo en la hormiga 1.

Tabla 23
Probabilidad de ir a cada municipio desde Torredelcampo en la hormiga 1

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo	Úbeda
Pxy	0,0000	0,0000	0,1900	0,2407	0,4248	0,0000	0,1444
Acumulada	0,0000	0,0000	0,1900	0,4308	0,8556	0,8556	1,0000

Fuente: elaboración propia.

El número aleatorio generado es de 0.5956, partiendo de Torredelcampo a Martos, logrando cubrir 17 unidades de la capacidad del camión. No hay más nodos con demanda menor o igual a 3 unidades por lo que hay que volver al almacén.

En la ruta 6 la probabilidad de ir a cada uno de los nodos anteriormente visitados es de 0. Por tanto, solo quedan por recorrer Jaén, Bailén, Mengíbar y Úbeda.

En la ruta 6, se parte desde el almacén y se obtienen las probabilidades de ir a cada nodo mostradas en la Tabla 24

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 6, hormiga 1.

Tabla 24
Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 6, hormiga 1

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Úbeda
Pxy	0,0000	0,2072	0,5120	0,0000	0,2808
Acumulada	0,0000	0,2072	0,7192	0,7192	1,0000

Fuente: elaboración propia.

El valor aleatorio generado es 0.9994, por lo que el siguiente nodo es Úbeda, con demanda igual a 12 y desde donde solo se puede ir a Mengíbar, con demanda de 5 unidades.

Desde Mengíbar, solo se puede volver al almacén al haber alcanzado 17 unidades de demanda en la ruta 6.

Los únicos nodos pendientes de visitar son Jaén y Bailén, el resto de nodos tendrán probabilidad igual a 0 de ser visitados al haber sido visitados anteriormente.

Los dos nodos citados anteriormente se tendrán que visitar en distintas rutas, pues la demanda de ambos es superior a la capacidad de la furgoneta impidiendo cubrir ambas demandas en una misma ruta.

Las probabilidades de ir a cada uno de los dos nodos pendientes desde el almacén en la ruta 7 aparecen en la Tabla 25

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 7, hormiga 1

Tabla 25
Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 7, hormiga 1

	Linares	Jaén	Bailén
Pxy	0,0000	0,2881	0,7119
Acumulada	0,0000	0,2881	1,0000

Fuente: elaboración propia.

El valor aleatorio generado es 0.8385, por lo que se parte a Bailén, con demanda igual a 9 unidades. El único municipio no visitado en este punto es Jaén, pero no es posible visitarlo en esta ruta, primero hay que volver al almacén.

Por tanto, en la ruta 7 se irá del almacén a Bailén y de Bailén se vuelve a Linares.

En la ruta 8 solo es posible ir a Jaén, el único nodo que queda con probabilidad no nula. Por lo que la ruta 8 cubre el trayecto de Linares a Jaén, con demanda de 15 unidades y de Jaén se va de vuelta al almacén.

El coste total de la ruta se obtiene sumando los minutos entre los caminos recorridos, y es de 1076 minutos en la hormiga 1. El resumen de las rutas, demandas cubiertas y sus costes, es decir, tiempo de rutas, son:

- Ruta 1: Linares – Mancha Real (6) – Cazorla (6) – Baños de la Encina (3) – Guarromán (3) – Chiclana de Segura (1) – Linares.
Total demanda cubierta: 19 unidades.
Coste de la ruta: 337 minutos.
- Ruta 2: Linares – Torredonjimeno (8) – Arjona (5) – Jódar (7) – Linares.
Total demanda cubierta: 20 unidades.
Coste de la ruta: 196 minutos.
- Ruta 3: Linares- Andújar (12) – La Carolina (8) – Linares.
Total demanda cubierta: 20 unidades.
Coste de la ruta: 97 minutos.
- Ruta 4: Linares – Baeza (8) – Rus (4) – Pegalajar (5) – Linares.
Total demanda cubierta: 17 unidades.
Coste de la ruta: 116 minutos.
- Ruta 5: Linares – Torredelcampo (7) – Martos (10) – Linares.
Total demanda cubierta: 17 unidades.
Coste de la ruta: 108 minutos.
- Ruta 6: Linares – Úbeda (12) – Mengíbar (5) – Linares.
Total demanda cubierta: 17 unidades.
Coste de la ruta: 104 minutos.
- Ruta 7: Linares – Bailén (9) – Linares.
Total demanda cubierta: 9 unidades.
Coste de la ruta: 35 minutos.
- Ruta 8: Linares – Jaén (15) – Linares.
Total demanda cubierta: 15 unidades.
Coste de la ruta: 83 minutos.

5.2. HORMIGA 2

La hormiga 2 se lleva a cabo siguiendo el mismo procedimiento que la hormiga 1, y con los mismos valores $T \cdot N$ que en la hormiga anterior. Las probabilidades y probabilidades acumuladas se calculan igual que en la hormiga 1.

Las probabilidades, probabilidades acumuladas y números aleatorios generados se muestran, por orden de las rutas, en el anexo 3. ([Ver anexo 3](#))

Primero, en la ruta 1, al partir desde el almacén se obtiene como destino Baeza, con demanda de 8 cajas. Por tanto, desde Baeza se puede ir a cualquier otro nodo excepto a Jaén y al almacén, pues se pueden cubrir pedidos con demanda máxima igual a 12 unidades.

Partiendo desde Baeza, el valor aleatorio generado y las probabilidades calculadas nos guían a Arjona, cuya demanda es de 5 unidades y con el que se cubriría una capacidad de 13 unidades de la furgoneta.

Desde Arjona, se puede ir, pues sus demandas lo permiten, a Mengíbar, Torredelcampo, Pegalajar, Jódar, Rus, Cazorla, Chiclana de Segura, Baños de la Encina, Mancha Real y Guarromán. El valor aleatorio generado indica que el siguiente nodo a recorrer es Baños de la Encina, con 3 unidades de demanda y con el que se alcanzan 16 unidades de capacidad ocupadas.

Desde Baños de la Encina, la capacidad de la furgoneta solo permite acudir a Rus, Chiclana de Segura y Guarromán; siendo Guarromán el destino elegido por el valor aleatorio, con una demanda de 3 unidades y una capacidad de la furgoneta cubierta de 19 unidades. Por tanto, el único municipio al que se puede ir es Chiclana de Segura, pues es el único municipio del que se puede cubrir su demanda. De este modo, desde Chiclana de Segura solo se puede volver al almacén pues con su demanda igual a 1 se cubre la capacidad total de la furgoneta.

Una vez terminada la ruta 1, los municipios ya visitados, que son Baeza, Arjona, Baños de la Encina, Guarromán y Chiclana de Segura, obtienen una probabilidad de ser visitados igual a 0 desde todos los municipios en las siguientes rutas.

Para la ruta 2, y tras obtener la probabilidad de visitar cada nodo y el número aleatorio, se procede a acudir a Bailén, cuya demanda es de 9 unidades. De esta forma, se pueden visitar todos los nodos excepto a Jaén, Andújar y Úbeda, pues sus demandas son superiores a las 11 unidades restantes de la furgoneta.

Tras generar el valor aleatorio, desde Bailén se va hasta Mancha Real, cuya demanda es de 6 unidades y con la que se suman 15 cajas ya en la furgoneta. Solo se puede acudir a Mengíbar, Pegalajar y Rus.

Seguidamente, se visita Pegalajar, con 5 unidades de demanda, logrando cubrir el 100% de la capacidad de la furgoneta. Por tanto, a continuación se vuelve al almacén en Linares.

Para la ruta 3, Bailén, Mancha Real y Pegalajar también obtienen probabilidad de ser visitados igual a cero pues ya han sido visitados en rutas anteriores.

El lugar elegido para ir desde Linares en la ruta 3 es Torredelcampo, con demanda igual a 7, desde donde las 13 cajas restantes de capacidad del camión permiten acudir a cualquiera de los nodos restantes excepto a Jaén.

Después, el nodo seleccionado a partir del valor aleatorio generado es Mengíbar, con demanda igual a 5 y con el que se puede visitar Jódar, Rus, La Carolina, Torredonjimeno y Cazorla; aunque el nodo elegido es Torredonjimeno, con demanda de 8 unidades y con la que se cubre la capacidad total de la furgoneta. Por tanto, de Torredonjimeno se vuelve al almacén.

Para la ruta 4, las probabilidades de Mengíbar, Torredelcampo y Torredonjimeno pasan a ser de 0.

De Linares se parte a Cazorla, con demanda de 6 unidades. Con dicha demanda se puede acudir a todos los nodos restantes menos Jaén, pues es el único nodo que tiene demanda superior a las 14 unidades restantes de capacidad.

Desde Cazorla se va a Jódar tras generar los números aleatorios. Su demanda es de 7 unidades, por lo que la furgoneta, por el momento, tendría 13 unidades y solo quedaría espacio para 7 cajas en su interior.

De Jódar se parte a Rus, cuya demanda es de 4 unidades y con lo que se logran 17 unidades cubiertas en la furgoneta, pero al no quedar nodos que visitar en los que la demanda sea igual o inferior a tres unidades, es necesario volver al almacén.

Para la ruta 5, no se pueden visitar de nuevo, además de los visitados en rutas anteriores, Jódar, Rus y Cazorla.

De Linares se parte a Andújar tras generar el valor aleatorio. Su demanda es de 12, por lo que el único municipio no visitado del que se puede cubrir la demanda es La Carolina, cuya

demanda es de 8 unidades y con el que se cubriría la capacidad de la furgoneta. Por tanto, a continuación habría que volver a Linares.

Para la ruta 6, hay que sumar a los municipios cuya probabilidad es de 0 las localidades de Andújar y La Carolina, pues ya han sido visitados también.

Desde Linares, el valor aleatorio generado implica que el siguiente nodo a acudir es Úbeda, cuya demanda es de 12 unidades. El resto de nodos tienen demanda superior a 8 unidades restantes de capacidad, por lo que se vuelve al almacén.

Para la ruta 7, hay que tener en cuenta que, ahora, tampoco se puede acudir a Úbeda.

En la ruta 7 se genera el valor aleatorio partiendo de nuevo desde el almacén y se obtiene que habría que ir a Jaén y después volver a Linares, cuya demanda es de 15 unidades.

La ruta 8 estaría compuesta por el trayecto de Linares a Martos para cubrir su demanda igual a 10 y volver al almacén.

El coste total es de 1075 minutos en la hormiga 2. El resumen de las rutas, demandas cubiertas y sus costes, es decir, tiempo de rutas, son:

- Ruta 1: Linares – Baeza (8) – Arjona (5) – Baños de la Encina (3) – Guarromán (3) – Chiclana de Segura (1) - Linares
Total demanda cubierta: 20 unidades.
Coste de la ruta: 285 minutos.
- Ruta 2: Linares – Bailén (9) – Mancha Real (6) – Pegalajar (5) – Linares.
Total demanda cubierta: 20 unidades.
Coste de la ruta: 119 minutos.
- Ruta 3: Linares – Torredelcampo (7) – Mengíbar (5) – Torredonjimeno (8) – Linares.
Total demanda cubierta: 20 unidades.
Coste de la ruta: 156 minutos.
- Ruta 4: Linares – Cazorla (6) – Jódar (7) – Rus (4) – Linares.
Total demanda cubierta: 17 unidades.
Coste de la ruta: 168 minutos.
- Ruta 5: Linares – Andújar (12) – La Carolina (8) – Linares.
Total demanda cubierta: 20 unidades.
Coste de la ruta: 97 minutos.
- Ruta 6: Linares – Úbeda (12) – Linares.

Total demanda cubierta: 12 unidades.

Coste de la ruta: 67 minutos.

- Ruta 7: Linares – Jaén (15) – Linares.

Total demanda cubierta: 15 unidades.

Coste de la ruta: 83 minutos.

- Ruta 8: Linares – Martos (10) – Linares.

Total demanda cubierta: 10 unidades.

Coste de la ruta: 100 minutos.

5.3. HORMIGA 3

Para calcular la hormiga 3, hay que tener en cuenta las rutas obtenidas en las dos hormigas anteriores. El objetivo que se pretende alcanzar es conseguir la ruta óptima o aproximada a la óptima teniendo en cuenta las rutas que han seguido las hormigas anteriores. Teniendo en cuenta dichas rutas, las probabilidades de que una hormiga vaya a un nodo o a otro van a variar; la probabilidad de hacer un camino ya hecho en las hormigas anteriores va a ser mayor que la de un camino no ejecutado.

Primero, se establece un valor ρ , en este caso se ha supuesto 0.01 que es el más utilizado. Además, se tiene en cuenta la cantidad de feromonas (T_{xy}) que se ha supuesto para las hormigas 1 y dos, en este caso, de 0.1.

Posteriormente, se multiplica $(1-\rho) \cdot T_{xy}$, obteniendo como valor 0.099, que será la probabilidad de hacer un camino no hecho anteriormente.

Después, se tienen en cuenta los costes de las hormigas anteriores, para que la hormiga con menos coste tenga mayor probabilidad de repetir sus caminos, y se calcula $1/\text{coste}$.

- Hormiga 1: coste = 1076; $1/\text{coste} = 0.000929$.
- Hormiga 2: coste = 1075; $1/\text{coste} = 0.00093$.

Como se puede ver, el valor de la hormiga 2 es menor al de la hormiga 1, esto es producido porque el conjunto de rutas con menor coste influye más en las probabilidades de que se elija un camino realizado por dicha hormiga.

A continuación, se hacen dos tablas, una para anotar los caminos hechos por la hormiga 1 (Tabla 26 Caminos hormiga 1) y otra para la hormiga 2 (Tabla 27 Caminos hormiga 2).

Tabla 26
Caminos hormiga 1

Caminos	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredecampo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Linares		1	1			1					1		1	1				1		1
Jaén	1																			
Bailén	1																			
Mengíbar	1																			
Martos	1																			
Torredecampo					1															
Pegalajar	1								1											
Jódar	1																			
Rus							1													
La Carolina	1										1									
Andújar										1										
Arjona								1												
Torredonjimeno												1								
Baeza									1											
Cazorla																	1			
Chiclana de Segura	1																			
Baños de la Encina																			1	
Mancha Real															1					
Guarromán																1				
Úbeda				1																

Fuente: elaboración propia.

Tabla 27
Caminos hormiga 2

Caminos	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredecampo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Linares		1	1		1	1					1			1	1					1
Jaén	1																			
Bailén																		1		
Mengíbar													1							
Martos	1																			
Torredecampo				1																
Pegalajar	1																			
Jódar									1											
Rus	1																			
La Carolina	1																			
Andújar										1										
Arjona																	1			

Torredonjimeno	1					
Baeza				1		
Cazorla		1				
Chiclana de Segura	1					
Baños de la Encina						1
Mancha Real		1				
Guarromán					1	
Úbeda	1					

Fuente: elaboración propia.

Una vez recopilados los caminos en ambas tablas, se multiplica el valor de la tabla (0 ó 1) de la hormiga 1 por 1/coste de la hormiga 1, y el valor de la tabla de la hormiga 2 por 1/coste de la hormiga 2. Se consigue una tabla compuesta por las nuevas cantidades de feromonas. Sin embargo, hay que tener en cuenta que no se puede ir de un punto a sí mismo, por lo que la diagonal principal de la tabla estará compuesta por ceros. La nueva matriz de cantidad de feromonas se muestra en las Tabla 28 *Cantidad de feromonas para hormiga 3 (Parte I)*, Tabla 29 *Cantidad de feromonas para hormiga 3 (Parte II)* y Tabla 30 *Cantidad de feromonas para hormiga 3 (Parte III)*.

Una vez obtenida la matriz de feromonas, se procede a calcular la nueva matriz T·N (Ver Tabla 42

Visibilidad por cantidad de feromona inicial del [anexo 4](#))

Las probabilidades y probabilidades acumuladas para la hormiga 3 ([Ver anexo 4](#)) se obtienen de la igual forma a las hormigas 1 y 2, aunque teniendo en cuenta la nueva matriz T·N.

Tabla 28
Cantidad de feromonas para hormiga 3 (Parte I)

NUEVO T	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo
Linares	0	0,1008596	0,1008596	0,099	0,09993023	0,1008596
Jaén	0,1008596	0	0,099	0,099	0,099	0,099
Bailén	0,09992937	0,099	0	0,099	0,099	0,099
Mengíbar	0,09992937	0,099	0,099	0	0,099	0,099
Martos	0,1008596	0,099	0,099	0,099	0	0,099
Torredelcampo	0,099	0,099	0,099	0,09993023	0,09992937	0
Pegalajar	0,1008596	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Jódar	0,09992937	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Rus	0,09993023	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
La Carolina	0,1008596	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099

Andújar	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Arjona	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Torredonjimeno	0,09993023	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Baeza	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Cazorla	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Chiclana de Segura	0,1008596	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Baños de la Encina	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Mancha Real	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Guarromán	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Úbeda	0,09993023	0,099	0,099	0,09992937	0,099	0,099

Fuente: elaboración propia.

Tabla 29
Cantidad de feromonas para hormiga 3 (Parte II)

NUEVO T	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina	Andújar	Arjona	Torredonjimeno
Linares	0,099	0,099	0,099	0,099	0,1008596	0,099	0,09992937
Jaén	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Bailén	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Mengíbar	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09993023
Martos	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Torredelcampo	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Pegalajar	0	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Jódar	0,099	0	0,09993023	0,099	0,099	0,099	0,099
Rus	0,09992937	0,099	0	0,099	0,099	0,099	0,099
La Carolina	0,099	0,099	0,099	0	0,099	0,099	0,099
Andújar	0,099	0,099	0,099	0,1008596	0	0,099	0,099
Arjona	0,099	0,09992937	0,099	0,099	0,099	0	0,099
Torredonjimeno	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09992937	0
Baeza	0,099	0,099	0,09992937	0,099	0,099	0,09993023	0,099
Cazorla	0,099	0,09993023	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Chiclana de Segura	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Baños de la Encina	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Mancha Real	0,09993023	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Guarromán	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Úbeda	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099

Fuente: elaboración propia.

Tabla 30
Cantidad de feromonas para hormiga 3 (Parte III)

NUEVO T	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Linares	0,1008596	0,09993023	0,099	0,099	0,09992937	0,099	0,1008596
Jaén	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099

Bailén	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09993023	0,099	0,099
Mengíbar	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Martos	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Torredelcampo	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Pegalajar	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Jódar	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Rus	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
La Carolina	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Andújar	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Arjona	0,099	0,099	0,099	0,09993023	0,099	0,099	0,099
Torredonjimeno	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Baeza	0	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Cazorla	0,099	0	0,099	0,09992937	0,099	0,099	0,099
Chiclana de Segura	0,099	0,099	0	0,099	0,099	0,099	0,099
Baños de la Encina	0,099	0,099	0,099	0	0,099	0,1008596	0,099
Mancha Real	0,099	0,09992937	0,099	0,099	0	0,099	0,099
Guarromán	0,099	0,099	0,1008596	0,099	0,099	0	0,099
Úbeda	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0

Fuente: elaboración propia.

En primer lugar, se va de Linares a Pegalajar tras generar el valor aleatorio. Su demanda es de 5, por lo que la capacidad de la furgoneta permite visitar cualquier otro nodo.

En la ruta 2, y tras obtener las probabilidades de visitar cada uno de los nodos restantes, se obtiene un valor aleatorio que implica que el primer municipio al que ir es Jaén, con una demanda de 15 unidades. Por tanto, a continuación solo se pueden visitar Mengíbar, Rus, Arjona, Chiclana de Segura y Baños de la Encina.

Tras generar el valor aleatorio, de Pegalajar se va a Úbeda, cuya demanda es de 12 unidades y con el que se alcanza una capacidad ocupada de 17 cajas. Por tanto, tan solo se puede visitar Chiclana de Segura, Baños de la Encina o Guarromán, puesto que el resto de municipios tienen una demanda superior a 3 unidades.

El número aleatorio indica que el siguiente nodo a visitar es Guarromán, cubriendo la totalidad de la capacidad de la furgoneta y teniendo que volver al almacén.

Para el resto de rutas, los nodos de Pegalajar, Úbeda y Guarromán obtienen una probabilidad de visita de 0, puesto que ya han sido visitados en la primera ruta.

El valor aleatorio indica que el siguiente nodo es Mengíbar, con demanda igual a 5 y con el que se completa la capacidad de la furgoneta. Por tanto, tras visitar Mengíbar, hay que volver al almacén.

Esto indica que, para las siguientes rutas, Jaén y Mengíbar tendrán una probabilidad de visitarse de 0.

En la ruta 3, de Linares se va a Andújar en primer lugar, con demanda igual a 12, pudiendo visitar a continuación cualquiera de los nodos de los que no se ha cubierto la demanda excepto Bailén y Martos, pues su demanda es superior a las 8 unidades restantes de capacidad.

Tras generar el valor aleatorio, se pasa a visitar Cazorla, con demanda de 6 unidades y logrando cubrir 18 unidades de la capacidad de la furgoneta. Por tanto, solo se puede visitar Chiclana de Segura a continuación y volver al almacén tras haber cubierto la demanda de 19 unidades.

Por tanto, en las siguientes rutas, Andújar, Cazorla y Chiclana de Segura tendrán una probabilidad de 0 de ser visitados.

Para la ruta 4, se obtiene que primero se acude a cubrir la demanda de Jódar, que es de 7 unidades, por lo que se puede cubrir también en la misma ruta cualquiera de los nodos restantes, aunque se obtiene que el siguiente nodo es Mancha Real, cubriendo una demanda de 13 unidades entre los dos nodos visitados.

Desde Mancha Real solo se puede ir a Torredelcampo, Rus y Baños de la Encina, pues el resto de nodos tienen una demanda superior a 7 unidades.

El nodo elegido es Rus, cuya demanda es de 4 unidades y con el que tan solo quedarían 3 cajas de capacidad en la furgoneta, por lo que se puede cubrir la demanda de Baños de la Encina, que es el único nodo del que se puede cubrir la demanda. Seguidamente y tras cubrir la capacidad de la furgoneta, tan solo se puede volver al almacén.

En la ruta 5 y siguientes, Jódar, Mancha Real, Rus y Baños de la Encina tienen probabilidad de 0 de ser visitados.

En la siguiente ruta, de Linares se pasa a Bailén, con demanda igual a 9 unidades. Por tanto, se puede cubrir la demanda de cualquiera de los nodos restantes y, tras generar el valor aleatorio, se selecciona La Carolina como siguiente municipio a visitar.

Tras visitar La Carolina, no se pueden cubrir más demandas pendientes y se vuelve al almacén.

En las siguientes rutas no se puede visitar Bailén y La Carolina, pues su probabilidad de visita pasa a ser igual a 0.

En la ruta 6, se empieza yendo del almacén a Torredonjimeno, con demanda igual a 8. A continuación se va a Torredelcampo, aunque por capacidad de la furgoneta se podrían cubrir cualquiera de las demandas restantes.

Después, de Torredelcampo solo se puede ir a Arjona, puesto que ya se habían cubierto 15 unidades de la capacidad de la furgoneta y el único lugar al que se puede acudir por la capacidad restante es Arjona, cubriendo así la capacidad total de la furgoneta y teniendo que volver a Linares.

Dichos nodos obtienen una probabilidad de visita igual a 0 hasta cubrir todas las demandas.

Respecto a la ruta 7, tan solo quedan Martos y Baeza cuya suma de demandas es igual a 18 unidades, por lo que se pueden recorrer en una misma ruta.

Los valores aleatorios indican que de Linares se va a Baeza, después a Martos y se vuelve al almacén.

El coste total es de 1015 minutos en la hormiga 3. El resumen de las rutas, demandas cubiertas y sus costes, es decir, tiempo de rutas, son:

- Ruta 1: Linares – Pegalajar (5) – Úbeda (12) – Guarromán (3) – Linares.
Total demanda cubierta: 20 unidades.
Coste de la ruta: 149 minutos.
- Ruta 2: Linares – Jaén (15) – Mengíbar (5) – Linares.
Total demanda cubierta: 20 unidades.
Coste de la ruta: 96 minutos.
- Ruta 3: Linares – Andújar (12) – Cazorla (6) – Chiclana de Segura (1) – Linares.
Total demanda cubierta: 19 unidades.
Coste de la ruta: 266 minutos.
- Ruta 4: Linares – Jódar (7) – Mancha Real (6) – Rus (4) – Baños de la Encina (3) – Linares.
Total demanda cubierta: 20 unidades.
Coste de la ruta: 158 minutos.
- Ruta 5: Linares – Bailén (9) – La Carolina (8) – Linares.
Total demanda cubierta: 17 unidades.
Coste de la ruta: 70 minutos.
- Ruta 6: Linares – Torredonjimeno (8) – Torredelcampo (7) – Arjona (5) – Linares.

Total demanda cubierta: 20 unidades.

Coste de la ruta: 145 minutos.

- Ruta 7: Linares – Baeza (8) – Martos (10) – Linares.

Total demanda cubierta: 18 unidades.

Coste de la ruta: 131 minutos.

5.4. HORMIGA 4

El algoritmo, en la hormiga 4, se lleva a cabo de forma similar a la hormiga 3, aunque en este caso se tienen en cuenta también los caminos de la hormiga 3. El coste de la hormiga 3 es de 1015 minutos y $1/\text{coste}$ es igual a 0.000985.

Los caminos recorridos se recogen en la tabla Tabla 31 *Caminos hormiga 3*. Además, la nueva matriz de feromonas se obtiene de igual forma que en la hormiga anterior pero añadiendo la multiplicación de $1/\text{coste}$ de la hormiga 3 y los caminos de la hormiga 3. (Tabla 32 *Cantidad de feromonas para hormiga 4 (Parte I)*, Tabla 33 *Cantidad de feromonas para hormiga 4 (Parte II)* y Tabla 34 *Cantidad de feromonas para hormiga 4 (Parte III).*)

Tabla 31
Caminos hormiga 3

Caminos	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Linares	1	1				1	1				1		1	1						
Jaén			1																	
Bailén										1										
Mengíbar	1																			
Martos	1																			
Torredelcampo											1									
Pegalajar																				1
Jódar																		1		
Rus																	1			
La Carolina	1																			
Andújar															1					
Arjona	1																			
Torredonjimeno						1														
Baeza					1															
Cazorla																1				
Chiclana de Segura	1																			

Baños de la Encina	1					
Mancha Real			1			
Guarromán	1					
Úbeda						1

Fuente: elaboración propia.

Tabla 32
Cantidad de feromonas para hormiga 4 (Parte I)

NUEVO T						
	Linares	Jaén	Bailén	Mengibar	Martos	Torredelcampo
Linares	0	0,10184482	0,10184482	0,099	0,09993023	0,1008596
Jaén	0,1008596	0	0,099	0,09998522	0,099	0,099
Bailén	0,09992937	0,099	0	0,099	0,099	0,099
Mengibar	0,10091459	0,099	0,099	0	0,099	0,099
Martos	0,10184482	0,099	0,099	0,099	0	0,099
Torredelcampo	0,099	0,099	0,099	0,09993023	0,09992937	0
Pegalajar	0,1008596	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Jódar	0,09992937	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Rus	0,09993023	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
La Carolina	0,10184482	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Andújar	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Arjona	0,09998522	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Torredonjimeno	0,09993023	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09998522
Baeza	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09998522	0,099
Cazorla	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Chiclana de Segura	0,10184482	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Baños de la Encina	0,09998522	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Mancha Real	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Guarromán	0,09998522	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Úbeda	0,09993023	0,099	0,099	0,09992937	0,099	0,099

Fuente: elaboración propia.

Tabla 33
Cantidad de feromonas para hormiga 4 (Parte II)

NUEVO T							
	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina	Andújar	Arjona	Torredonjimeno
Linares	0,09998522	0,09998522	0,099	0,099	0,10184482	0,099	0,10091459
Jaén	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Bailén	0,099	0,099	0,099	0,09998522	0,099	0,099	0,099
Mengibar	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09993023
Martos	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Torredelcampo	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09998522	0,099
Pegalajar	0	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099

Jódar	0,099	0	0,09993023	0,099	0,099	0,099	0,099
Rus	0,09992937	0,099	0	0,099	0,099	0,099	0,099
La Carolina	0,099	0,099	0,099	0	0,099	0,099	0,099
Andújar	0,099	0,099	0,099	0,1008596	0	0,099	0,099
Arjona	0,099	0,09992937	0,099	0,099	0,099	0	0,099
Torredonjimeno	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09992937	0
Baeza	0,099	0,099	0,09992937	0,099	0,099	0,09993023	0,099
Cazorla	0,099	0,09993023	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Chiclana de Segura	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Baños de la Encina	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Mancha Real	0,09993023	0,099	0,09998522	0,099	0,099	0,099	0,099
Guarromán	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Úbeda	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099

Fuente: elaboración propia.

Con dicha matriz de feromonas, se puede obtener la matriz T·N. ([Ver anexo 5](#)) Además, en el anexo 5 aparecen las probabilidades de ir a cada municipio, obtenidas de la misma forma que en las hormigas anteriores.

Tabla 34
Cantidad de feromonas para hormiga 4 (Parte III)

NUEVO T	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Linares	0,10184482	0,09993023	0,099	0,099	0,09992937	0,099	0,1008596
Jaén	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Bailén	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09993023	0,099	0,099
Mengíbar	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Martos	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Torredelcampo	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Pegalajar	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09998522
Jódar	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09998522	0,099	0,099
Rus	0,099	0,099	0,099	0,09998522	0,099	0,099	0,099
La Carolina	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Andújar	0,099	0,09998522	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Arjona	0,099	0,099	0,099	0,09993023	0,099	0,099	0,099
Torredonjimeno	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Baeza	0	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Cazorla	0,099	0	0,09998522	0,09992937	0,099	0,099	0,099
Chiclana de Segura	0,099	0,099	0	0,099	0,099	0,099	0,099
Baños de la Encina	0,099	0,099	0,099	0	0,099	0,1008596	0,099
Mancha Real	0,099	0,09992937	0,099	0,099	0	0,099	0,099
Guarromán	0,099	0,099	0,1008596	0,099	0,099	0	0,099
Úbeda	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09998522	0

Fuente: elaboración propia.

El coste total es de 999 minutos en la hormiga 4. El resumen de las rutas, demandas cubiertas y sus costes, es decir, tiempo de rutas, son:

- Ruta 1: Linares – Jódar (7) – Andújar (12) – Chiclana de Segura (1) – Linares.
Total demanda cubierta: 20 unidades.
Coste de la ruta: 264 minutos.
- Ruta 2: Linares – Bailén (9) – Baños (3) – La Carolina (8) – Linares.
Total demanda cubierta: 20 unidades.
Coste de la ruta: 81 minutos.
- Ruta 3: Linares – Baeza (8) – Rus (4) – Mengíbar (5) – Guarromán (3) – Linares.
Total demanda cubierta: 20 unidades.
Coste de la ruta: 114 minutos.
- Ruta 4: Linares – Cazorla (6) – Úbeda (12) – Linares.
Total demanda cubierta: 18 unidades.
Coste de la ruta: 152 minutos.
- Ruta 5: Linares – Jaén (15) – Pegalajar (5) – Linares.
Total demanda cubierta: 20 unidades.
Coste de la ruta: 105 minutos.
- Ruta 6: Linares – Martos (10) – Torredonjimeno (8) – Linares.
Total demanda cubierta: 18 unidades.
Coste de la ruta: 114 minutos.
- Ruta 7: Linares – Torredelcampo (7) – Mancha Real (6) – Arjona (5) – Linares.
Total demanda cubierta: 18 unidades.
Coste de la ruta: 169 minutos.

5.5. HORMIGA 5

La hormiga 5 se realiza de la misma forma que la hormiga anterior, aunque se tienen en cuenta también los caminos recorridos por dicha hormiga.

El coste de la hormiga 4 es de 999 minutos, y $1/\text{coste}$ sería 0.001001.

Los caminos recorridos por la hormiga 4 son mostrados en la Tabla 35 *Caminos hormiga 4*.

La nueva matriz de feromonas, tras añadir los caminos de la hormiga 4 multiplicados por $1/\text{coste}$, se muestra en las Tabla 36
Cantidad de feromona para hormiga 5 (Parte I), Tabla 37

Cantidad de feromona para hormiga 5 (Parte II) y Tabla 38
Cantidad de feromona para hormiga 5 (Parte III).

La matriz de feromonas T·N obtenida tras multiplicar la cantidad de feromonas por la visibilidad, al igual que las probabilidades de ir a cada nodo, se muestran en el anexo 6. ([Ver anexo 6](#))

Tabla 35
Caminos hormiga 4

Caminos	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Linares	1	1				1								1	1					
Jaén						1														
Bailén																	1			
Mengíbar																			1	
Martos													1							
Torredelcampo																		1		
Pegalajar	1																			
Jódar											1									
Rus				1																
La Carolina	1																			
Andújar																1				
Arjona	1																			
Torredonjimeno	1																			
Baeza									1											
Cazorla																				1
Chiclana de Segura	1																			
Baños de la Encina										1										
Mancha Real												1								
Guarromán	1																			
Úbeda	1																			

Fuente: elaboración propia.

Tabla 36
Cantidad de feromona para hormiga 5 (Parte I)

NUEVO T	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo
Linares	0	0,10284582	0,10284582	0,099	0,10093123	0,1018606
Jaén	0,1008596	0	0,099	0,09998522	0,099	0,099
Bailén	0,09992937	0,099	0	0,099	0,099	0,099
Mengíbar	0,10091459	0,099	0,099	0	0,099	0,099

Martos	0,10184482	0,099	0,099	0,099	0	0,099
Torredelcampo	0,099	0,099	0,099	0,09993023	0,09992937	0
Pegalajar	0,1018606	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Jódar	0,09992937	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Rus	0,09993023	0,099	0,099	0,100001	0,099	0,099
La Carolina	0,10284582	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Andújar	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Arjona	0,10098622	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Torredonjimeno	0,10093123	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09998522
Baeza	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09998522	0,099
Cazorla	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Chiclana de Segura	0,10284582	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Baños de la Encina	0,09998522	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Mancha Real	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Guarromán	0,10098622	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Úbeda	0,10093123	0,099	0,099	0,09992937	0,099	0,099

Fuente: elaboración propia.

Tabla 37
Cantidad de feromona para hormiga 5 (Parte II)

NUEVO T							
	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina	Andújar	Arjona	Torredonjimeno
Linares	0,09998522	0,10098622	0,099	0,099	0,10184482	0,099	0,10091459
Jaén	0,100001	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Bailén	0,099	0,099	0,099	0,09998522	0,099	0,099	0,099
Mengíbar	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09993023
Martos	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,100001
Torredelcampo	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09998522	0,099
Pegalajar	0	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Jódar	0,099	0	0,09993023	0,099	0,100001	0,099	0,099
Rus	0,09992937	0,099	0	0,099	0,099	0,099	0,099
La Carolina	0,099	0,099	0,099	0	0,099	0,099	0,099
Andújar	0,099	0,099	0,099	0,1008596	0	0,099	0,099
Arjona	0,099	0,09992937	0,099	0,099	0,099	0	0,099
Torredonjimeno	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09992937	0
Baeza	0,099	0,099	0,10093037	0,099	0,099	0,09993023	0,099
Cazorla	0,099	0,09993023	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Chiclana de Segura	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Baños de la Encina	0,099	0,099	0,099	0,100001	0,099	0,099	0,099
Mancha Real	0,09993023	0,099	0,09998522	0,099	0,099	0,100001	0,099
Guarromán	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Úbeda	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099

Fuente: elaboración propia.

Tabla 38
Cantidad de feromona para hormiga 5 (Parte III)

NUEVO T	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Linares	0,10284582	0,10093123	0,099	0,099	0,09992937	0,099	0,1008596
Jaén	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Bailén	0,099	0,099	0,099	0,100001	0,09993023	0,099	0,099
Mengíbar	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,100001	0,099
Martos	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Torredelcampo	0,099	0,099	0,099	0,099	0,100001	0,099	0,099
Pegalajar	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09998522
Jódar	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09998522	0,099	0,099
Rus	0,099	0,099	0,099	0,09998522	0,099	0,099	0,099
La Carolina	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Andújar	0,099	0,09998522	0,100001	0,099	0,099	0,099	0,099
Arjona	0,099	0,099	0,099	0,09993023	0,099	0,099	0,099
Torredonjimeno	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Baeza	0	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Cazorla	0,099	0	0,09998522	0,09992937	0,099	0,099	0,100001
Chiclana de Segura	0,099	0,099	0	0,099	0,099	0,099	0,099
Baños de la Encina	0,099	0,099	0,099	0	0,099	0,1008596	0,099
Mancha Real	0,099	0,09992937	0,099	0,099	0	0,099	0,099
Guarromán	0,099	0,099	0,1008596	0,099	0,099	0	0,099
Úbeda	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09998522	0

Fuente: elaboración propia.

El coste total de la hormiga 5 es de 1020 minutos, y su resumen de rutas es:

- Ruta 1: Linares – Andújar (12) – Jódar (7) – Chiclana de Segura (1) – Linares.
Total demanda cubierta: 20 unidades.
Coste de la ruta: 240 minutos.
- Ruta 2: Linares – Guarromán (3) – Baños de la Encina (3) – Rus (4) – Baeza (8) – Linares.
Total demanda cubierta: 18 unidades.
Coste de la ruta: 101 minutos.
- Ruta 3: Linares – Arjona (5) – Torredelcampo (7) – Torredonjimeno (8) – Linares.
Total demanda cubierta: 20 unidades.
Coste de la ruta: 146 minutos.
- Ruta 4: Linares – Jaén (15) – Mengíbar (5) – Linares.
Total demanda cubierta: 20 unidades.
Coste de la ruta: 96 minutos.

- Ruta 5: Linares – Bailén (9) – Pegalajar (5) – Mancha Real (6) – Linares.

Total demanda cubierta: 20 unidades.

Coste de la ruta: 118 minutos.

- Ruta 6: Linares – La Carolina (8) – Úbeda (12) – Linares.

Total demanda cubierta: 20 unidades.

Coste de la ruta: 113 minutos.

- Ruta 7: Linares – Cazorla (6) – Martos (10) – Linares.

Total demanda cubierta: 16 unidades.

Coste de la ruta: 206 minutos.

5.6. HORMIGA 6

El procedimiento llevado a cabo es el mismo que el utilizado en la hormiga anterior, aunque en este caso también se tienen en cuenta los caminos recorridos por la hormiga 5. El coste de la hormiga 5 es de 1020 minutos, y $1/\text{coste}$ es igual a 0.00098.

Respecto a los caminos recorridos por la hormiga 5, son los que se muestran en la Tabla 140 *Caminos hormiga 5*.

La nueva matriz de feromonas y la matriz T·N para la hormiga 6 se muestran en el anexo 7, junto a las probabilidades y probabilidades acumuladas de ir a cada nodo utilizadas para obtener las rutas expuestas a continuación. ([Ver anexo 7](#))

El coste total de la hormiga 6 es de 1069 minutos. El resumen de rutas es el que se presenta a continuación:

- Ruta 1: Linares – Chiclana de Segura (1) – Cazorla (6) – Andújar (12) – Linares.

Total demanda cubierta: 19 unidades.

Coste de la ruta: 269 minutos.

- Ruta 2: Linares – Jódar (7) – Martos (10) – Baños de la Encina (3) – Linares.

Total demanda cubierta: 20 unidades.

Coste de la ruta: 179 minutos.

- Ruta 3: Linares – Mengíbar (5) – Torredelcampo (7) – Torredonjimeno (8) – Linares.

Total demanda cubierta: 20 unidades.

Coste de la ruta: 117 minutos.

- Ruta 4: Linares – Bailén (9) – Baeza (8) – Guarromán (3) – Linares.

Total demanda cubierta: 20 unidades.

Coste de la ruta: 102 minutos.

- Ruta 5: Linares – Úbeda (12) – Mancha Real (6) – Linares.
Total demanda cubierta: 18 unidades.
Coste de la ruta: 111 minutos.
- Ruta 6: Linares – Arjona (5) – La Carolina (8) – Pegalajar (5) – Linares.
Total demanda cubierta: 18 unidades.
Coste de la ruta: 187 minutos.
- Ruta 7: Linares – Jaén (15) – Rus (4) – Linares.
Total demanda cubierta: 19 unidades.
Coste de la ruta: 104 minutos.

5.7. HORMIGA 7

Se lleva a cabo de la misma forma que la hormiga anterior, aunque esta vez se tienen en cuenta también los caminos recorridos por la hormiga 6 de la Tabla 165 *Caminos hormiga 6*. El coste de la hormiga 6 es de 1069 minutos y $1/\text{coste}$ es igual a 0.000935.

Los caminos recorridos por la hormiga 6 están recogidos en el anexo 8.

La nueva matriz de feromonas y la matriz T·N se muestran en el anexo 8, junto a las probabilidades de ir a cada uno de los nodos y sus probabilidades acumuladas. ([Ver anexo 8](#))

La hormiga 7 ha obtenido un coste total de 1098 minutos, con el resumen de rutas mostrado a continuación:

- Ruta 1: Linares – Guarromán (3) – Martos (10) – Pegalajar (5) – Chiclana de Segura (1) – Linares.
Total demanda cubierta: 19 unidades.
Coste de la ruta: 266 minutos.
- Ruta 2: Linares – La Carolina (8) – Andújar (12) – Linares.
Total demanda cubierta: 20 unidades.
Coste de la ruta: 99 minutos.
- Ruta 3: Linares – Cazorla (6) – Úbeda (12) – Linares.
Total demanda cubierta: 18 unidades.
Coste de la ruta: 152 minutos.
- Ruta 4: Linares – Jaén (15) – Rus (4) – Linares.
Total demanda cubierta: 19 unidades.
Coste de la ruta: 104 minutos.

- Ruta 5: Linares – Bailén (9) – Torredonjimeno (8) – Baños de la Encina (3) – Linares.
Total demanda cubierta: 20 unidades.
Coste de la ruta: 129 minutos.
- Ruta 6: Linares – Baeza (8) – Mengíbar (5) – Torredelcampo (7) – Linares.
Total demanda cubierta: 20 unidades.
Coste de la ruta: 142 minutos.
- Ruta 7: Linares – Jódar (7) – Arjona (5) – Mancha Real (6) – Linares.
Total demanda cubierta: 18 unidades.
Coste de la ruta: 206 minutos.

5.8. HORMIGA 8

Se lleva a cabo de la misma forma que la hormiga 7, pero teniendo en cuenta también los caminos recorridos en dicha hormiga. El coste de la hormiga 7 es de 1098 minutos, y $1/\text{coste}$ es igual a 0.000911.

Los caminos recorridos por la hormiga 7 están recogidos en el anexo 9.

La nueva matriz de feromonas, matriz T·N y probabilidades de acudir a cada nodo se muestran en el anexo 9. ([Ver anexo 9](#))

El coste total de la hormiga 8 es de 1106 minutos. El resumen de rutas es el siguiente:

- Ruta 1: Linares – Pegalajar (5) – Andújar (12) – Baños de la Encina (3) – Linares.
Total demanda cubierta: 20 unidades.
Coste de la ruta: 140 minutos.
- Ruta 2: Linares – La Carolina (8) – Mancha Real (6) – Chiclana de Segura (1) – Rus (4) – Linares.
Total demanda cubierta: 19 unidades.
Coste de la ruta: 263 minutos.
- Ruta 3: Linares – Bailén (9) – Jódar (7) – Guarromán (3) – Linares.
Total demanda cubierta: 19 unidades.
Coste de la ruta: 131 minutos.
- Ruta 4: Linares – Torredelcampo (7) – Torredonjimeno (8) – Arjona (5) – Linares.
Total demanda cubierta: 20 unidades.
Coste de la ruta: 134 minutos.
- Ruta 5: Linares – Baeza (8) – Cazorla (6) – Mengíbar (6) – Linares.
Total demanda cubierta: 19 unidades.

Coste de la ruta: 188 minutos.

- Ruta 6: Linares – Úbeda (12) – Linares.

Total demanda cubierta: 12 unidades.

Coste de la ruta: 67 minutos.

- Ruta 7: Linares – Jaén (15) – Linares.

Total demanda cubierta: 15 unidades.

Coste de la ruta: 83 minutos.

- Ruta 8: Linares – Martos (10) – Linares.

Total demanda cubierta: 10 unidades.

Coste de la ruta: 100 minutos.

5.9. HORMIGA 9

Se lleva a cabo de igual forma que la hormiga anterior, aunque se tiene en cuenta también el orden de rutas y caminos recorridos en dicha hormiga.

El coste de la hormiga 8 es de 1106 minutos, y $1/\text{coste}$ es igual a 0.000904. Los caminos recorridos por la hormiga 8 se recogen en el anexo 10.

La nueva matriz de feromonas y la nueva matriz T·N, junto a las probabilidades utilizadas de acudir a cada nodo, se muestran en el anexo 10. ([Ver anexo 10](#))

El coste total de la hormiga 9 es de 1040 minutos, y su resumen de rutas es el siguiente:

- Ruta 1: Linares – Bailén (9) – Baños de la Encina (3) – Jódar (7) – Chiclana de Segura (1) – Linares.

Total demanda cubierta: 20 unidades.

Coste de la ruta: 228 minutos.

- Ruta 2: Linares – Úbeda (12) – Cazorla (6) – Linares.

Total demanda cubierta: 18 unidades.

Coste de la ruta: 145 minutos.

- Ruta 3: Linares – Torredonjimeno (8) – Rus (4) – Baeza (8) – Linares.

Total demanda cubierta: 20 unidades.

Coste de la ruta: 125 minutos.

- Ruta 4: Linares – Guarromán (3) – Jaén (15) – Linares.

Total demanda cubierta: 18 unidades.

Coste de la ruta: 100 minutos.

- Ruta 5: Linares – La Carolina (8) – Mengíbar (5) – Torredelcampo (7) – Linares.

Total demanda cubierta: 20 unidades.

Coste de la ruta: 134 minutos.

- Ruta 6: Linares – Andújar (12) – Arjona (5) – Linares.

Total demanda cubierta: 17 unidades.

Coste de la ruta: 100 minutos.

- Ruta 7: Linares – Mancha Real (6) – Pegalajar (5) – Linares.

Total demanda cubierta: 11 unidades.

Coste de la ruta: 108 minutos.

- Ruta 8: Linares – Martos (10) – Linares.

Total demanda cubierta: 10 unidades.

Coste de la ruta: 100 minutos.

5.10. HORMIGA 10

Se lleva a cabo de la misma forma que la hormiga 9, pero teniendo en cuenta también los caminos de dicha hormiga.

El coste de la hormiga 9 es de 1040 minutos, y $1/\text{coste}$ tiene un valor de 0.000962.

Los caminos recorridos por dicha hormiga, la nueva matriz de feromonas se muestra y la matriz $T \cdot N$ calculada de nuevo, junto a las probabilidades de ir a cada nodo, se encuentran en el anexo 11. ([Ver anexo 11](#))

El coste total de la hormiga 10 es de 1123 minutos. El resumen de sus rutas es:

- Ruta 1: Linares – La Carolina (8) – Jódar (7) – Guarromán (3) – Chiclana de Segura (1) – Linares.

Total demanda cubierta: 19 unidades.

Coste de la ruta: 280 minutos.

- Ruta 2: Linares – Baeza (8) – Rus (4) – Baños (3) – Pegalajar (5) – Linares.

Total demanda cubierta: 20 unidades.

Coste de la ruta: 156 minutos.

- Ruta 3: Linares – Úbeda (12) – Arjona (5) – Linares.

Total demanda cubierta: 17 unidades.

Coste de la ruta: 143 minutos.

- Ruta 4: Linares – Jaén (15) – Mengíbar (5) – Linares.

Total demanda cubierta: 20 unidades.

Coste de la ruta: 96 minutos.

- Ruta 5: Linares – Torredelcampo (7) – Martos (10) – Linares.
Total demanda cubierta: 17 unidades.
Coste de la ruta: 108 minutos.
- Ruta 6: Linares – Andújar (12) – Cazorla (6) – Linares.
Total demanda cubierta: 18 unidades.
Coste de la ruta: 180 minutos.
- Ruta 7: Linares – Mancha Real (6) – Torredonjimeno (8) – Linares.
Total demanda cubierta: 14 unidades.
Coste de la ruta: 125 minutos.
- Ruta 8: Linares – Bailén (9) – Linares.
Total demanda cubierta: 9 unidades.
Coste de la ruta: 35 minutos.

5.11. HORMIGA 11

Se lleva a cabo igual que la hormiga anterior, aunque solo habría que añadir los caminos recorridos por la hormiga 10.

El coste de la hormiga 10 es de 1123 minutos, y $1/\text{coste}$ es 0.00089.

En este caso, con ese 0.00089 se ve claramente cómo los caminos de la hormiga 10 van a influir menos en las probabilidades de elegir cada nodo que las hormigas anteriores, pues su valor era mayor.

Los caminos recorridos por la hormiga 10, la matriz de feromonas nueva y la matriz T·N se muestran en el anexo 12, junto a las probabilidades de ir a cada uno de los nodos. ([Ver anexo 12](#))

El coste total de la hormiga 11 es de 1006 minutos, y su resumen de rutas es el siguiente:

- Ruta 1: Linares – Andújar (12) – Pegalajar (5) – Guarromán (3) – Linares.
Total demanda cubierta: 20 unidades.
Coste de la ruta: 139 minutos.
- Ruta 2: Linares – Martos (10) – Torredelcampo (7) – Baños de la Encina (3) – Linares.
Total demanda cubierta: 20 unidades.
Coste de la ruta: 132 minutos.
- Ruta 3: Linares – La Carolina (8) – Torredonjimeno (8) – Rus (4) – Linares.
Total demanda cubierta: 20 unidades.

Coste de la ruta: 153 minutos.

- Ruta 4: Linares – Úbeda (12) – Baeza (8) – Linares.

Total demanda cubierta: 20 unidades.

Coste de la ruta: 81 minutos.

- Ruta 5: Linares – Bailén (9) – Mengíbar (5) – Mancha Real (6) – Linares.

Total demanda cubierta: 20 unidades.

Coste de la ruta: 110 minutos.

- Ruta 6: Linares – Arjona (5) – Jaén (15) – Linares.

Total demanda cubierta: 20 unidades.

Coste de la ruta: 132 minutos.

- Ruta 7: Linares – Cazorla (6) – Jódar (7) – Chiclana de Segura (1) – Linares.

Total demanda cubierta: 14 unidades.

Coste de la ruta: 259 minutos.

5.12. HORMIGA 12

Se lleva a cabo de la misma forma que la hormiga 11, aunque hay que añadirle los caminos de la hormiga 11 al igual que se ha hecho en casos anteriores con las hormigas recién realizadas.

El coste de la hormiga 11 es de 1006 minutos, y $1/\text{coste}$ es 0.000994.

Los caminos recorridos por dicha hormiga, la nueva matriz de feromonas se muestra en el anexo 13, junto a la matriz T·N nuevamente calculada. ([Ver anexo 13](#))

A partir de la hormiga 12, no se muestran las probabilidades de acudir a cada nodo aunque sí las tablas anteriores hasta llegar a calcular dichas probabilidades. El motivo de ello es que, por extensión del proyecto, no es posible añadir dichas tablas.

El coste total de la hormiga 12 es de 1088 minutos, y el resumen de rutas es:

- Ruta 1: Linares – Bailén (9) – Baños de la Encina (3) – Rus (4) – Guarromán (3) –

Chiclana de Segura (1) – Linares.

Total demanda cubierta: 20 unidades.

Coste de la ruta: 239 minutos.

- Ruta 2: Linares – Baeza (8) – Úbeda (12) – Linares.

Total demanda cubierta: 20 unidades.

Coste de la ruta: 88 minutos.

- Ruta 3: Linares – Mengíbar (5) – Martos (10) – Pegalajar (5) – Linares.

Total demanda cubierta: 20 unidades.

Coste de la ruta: 139 minutos.

- Ruta 4: Linares – Arjona (5) – Torredonjimeno (8) – Mancha Real (6) – Linares.

Total demanda cubierta: 19 unidades.

Coste de la ruta: 149 minutos.

- Ruta 5: Linares – Cazorla (6) – La Carolina (8) – Linares.

Total demanda cubierta: 14 unidades.

Coste de la ruta: 166 minutos.

- Ruta 6: Linares – Andújar (12) – Jódar (7) – Linares.

Total demanda cubierta: 19 unidades.

Coste de la ruta: 138 minutos.

- Ruta 7: Linares – Jaén (15) – Linares.

Total demanda cubierta: 15 unidades.

Coste de la ruta: 83 minutos.

- Ruta 8: Linares – Torredelcampo (7) – Linares.

Total demanda cubierta: 7 unidades.

Coste de la ruta: 86 minutos.

5.13. HORMIGA 13

Se lleva a cabo de la misma forma que la hormiga anterior, pero teniendo en cuenta también los caminos de la hormiga 12.

El coste de la hormiga 12 es de 1088 minutos, y $1/\text{coste}$ es 0.000919.

Los caminos recorridos por la hormiga 12, la nueva matriz de feromonas y la nueva matriz T·N se muestran en el anexo 14. ([Ver anexo 14](#))

El coste total de la hormiga 13 es de 1053 minutos. El resumen de la hormiga es:

- Ruta 1: Linares – Guarromán (3) – Baños de la Encina (3) – Torredonjimeno (8) – Arjona (5) – Chiclana de Segura (1) – Linares.

Total demanda cubierta: 20 unidades.

Coste de la ruta: 280 minutos.

- Ruta 2: Linares – Andújar (12) – Torredelcampo (7) – Linares.

Total demanda cubierta: 19 unidades.

Coste de la ruta: 116 minutos.

- Ruta 3: Linares – Mengíbar (5) – Bailén (9) – Mancha Real (6) – Linares.
Total demanda cubierta: 20 unidades.
Coste de la ruta: 126 minutos.
- Ruta 4: Linares – Baeza (8) – Rus (4) – Jódar (7) – Linares.
Total demanda cubierta: 19 unidades.
Coste de la ruta: 112 minutos.
- Ruta 5: Linares – Cazorla (6) – Úbeda (12) – Linares.
Total demanda cubierta: 18 unidades.
Coste de la ruta: 152 minutos.
- Ruta 6: Linares – Martos (10) – Pegalajar (5) – Linares.
Total demanda cubierta: 15 unidades.
Coste de la ruta: 127 minutos.
- Ruta 7: Linares – Jaén (15) – Linares.
Total demanda cubierta: 15 unidades.
Coste de la ruta: 83 minutos.
- Ruta 8: Linares – La Carolina (8) – Linares.
Total demanda cubierta: 8 unidades.
Coste de la ruta: 57 minutos.

5.14. HORMIGA 14

Se lleva a cabo de la misma forma que la hormiga anterior, pero también se tienen en cuenta los caminos de la hormiga 13.

El coste de la hormiga es 13 es de 1053 minutos, y $1/\text{coste}$ es igual a 0.00095.

Los caminos recorridos por la hormiga 13, la nueva matriz de feromonas y la nueva matriz T·N se muestran en el [anexo 15](#).

El coste de la hormiga es de 1052 minutos. El resumen de sus rutas se muestra a continuación:

- Ruta 1: Linares – Úbeda (12) – Baeza (8) – Linares.
Total demanda cubierta: 20 unidades.
Coste de la ruta: 81 minutos.
- Ruta 2: Linares – Mengíbar (5) – Torredelcampo (7) – Torredonjimeno (8) – Linares.
Total demanda cubierta: 20 unidades.
Coste de la ruta: 117 minutos.

- Ruta 3: Linares – Pegalajar (5) – Bailén (9) – Rus (4) – Chiclana de Segura (1) – Linares.
Total demanda cubierta: 19 unidades.
Coste de la ruta: 233 minutos.
- Ruta 4: Linares – Jaén (15) – Guarromán (3) – Linares.
Total demanda cubierta: 18 unidades.
Coste de la ruta: 98 minutos.
- Ruta 5: Linares – Cazorla (6) – Mancha Real (6) – Jódar (7) – Linares.
Total demanda cubierta: 19 unidades.
Coste de la ruta: 215 minutos.
- Ruta 6: Linares – Baños de la Encina (3) – La Carolina (8) – Arjona (5) – Linares.
Total demanda cubierta: 16 unidades.
Coste de la ruta: 141 minutos.
- Ruta 7: Linares – Andújar (12) – Linares.
Total demanda cubierta: 12 unidades.
Coste de la ruta: 67 minutos.
- Ruta 8: Linares – Martos (10) – Linares.
Total demanda cubierta: 10 unidades.
Coste de la ruta: 100 minutos.

5.15. HORMIGA 15

Se lleva a cabo de la misma forma que la hormiga anterior, aunque se tienen en cuenta también las rutas obtenidas en las rutas de la hormiga 14.

El coste de la hormiga 14 es de 1052 minutos, y $1/\text{coste}$ es 0.000951.

Los caminos recorridos por la hormiga 14, la nueva matriz de feromonas y la matriz T·N se muestran en el [anexo 16](#).

El coste de la hormiga 15 es de 1102 minutos. El resumen de rutas de esta hormiga se muestra a continuación.

- Ruta 1: Linares – Mengíbar (5) – Baños de la Encina (3) – Torredelcampo (7) – Pegalajar (5) – Linares.
Total demanda cubierta: 20 unidades.
Coste de la ruta: 163 minutos.

- Ruta 2: Linares – Guarromán (3) – Baeza (8) – Rus (4) – Chiclana de Segura (1) – Linares.
Total demanda cubierta: 16 unidades.
Coste de la ruta: 200 minutos.
- Ruta 3: Linares – Martos (10) – Arjona (5) – Linares.
Total demanda cubierta: 15 unidades.
Coste de la ruta: 133 minutos.
- Ruta 4: Linares – Bailén (9) – La Carolina (8) – Linares.
Total demanda cubierta: 17 unidades.
Coste de la ruta: 70 minutos.
- Ruta 5: Linares – Andújar (12) – Jódar (7) – Linares.
Total demanda cubierta: 19 unidades.
Coste de la ruta: 138 minutos.
- Ruta 6: Linares – Mancha Real (6) – Úbeda (12) – Linares.
Total demanda cubierta: 18 unidades.
Coste de la ruta: 114 minutos.
- Ruta 7: Linares – Jaén (15) – Linares.
Total demanda cubierta: 15 unidades.
Coste de la ruta: 83 minutos.
- Ruta 8: Linares – Torredonjimeno (8) – Cazorla (6) – Linares.
Total demanda cubierta: 14 unidades.
Coste de la ruta: 201 minutos.

5.16. HORMIGA 16

Se lleva a cabo de forma similar a la hormiga anterior, aunque en este caso se añaden las rutas de la hormiga 15.

El coste de la hormiga 15 es de 1102 minutos, y $1/\text{coste}$ es 0.000907.

Los caminos recorridos por la hormiga 15, la nueva matriz de feromonas y la matriz $T \cdot N$ se muestran en el [anexo 17](#).

La hormiga 16 ha obtenido un coste de 924 minutos. El resumen de rutas es:

- Ruta 1: Linares – Bailén (9) – Guarromán (3) – Baños de la Encina (3) – Mengíbar (5) – Linares.

Total demanda cubierta: 20 unidades.

Coste de la ruta: 100 minutos.

- Ruta 2: Linares – Jaén (15) – Pegalajar (5) – Linares.

Total demanda cubierta: 20 unidades.

Coste de la ruta: 105 minutos.

- Ruta 3: Linares – La Carolina (8) – Andújar (12) – Linares.

Total demanda cubierta: 20 unidades.

Coste de la ruta: 99 minutos.

- Ruta 4: Linares – Úbeda (12) – Jódar (7) – Chiclana de Segura (1) – Linares.

Total demanda cubierta: 20 unidades.

Coste de la ruta: 205 minutos.

- Ruta 5: Linares – Baeza (8) – Rus (4) – Cazorla (6) – Linares.

Total demanda cubierta: 18 unidades.

Coste de la ruta: 154 minutos.

- Ruta 6: Linares – Torredelcampo (7) – Torredonjimeno (8) – Arjona (5) – Linares.

Total demanda cubierta: 20 unidades.

Coste de la ruta: 134 minutos.

- Ruta 7: Linares – Martos (10) – Mancha Real (6) – Linares.

Total demanda cubierta: 16 unidades.

Coste de la ruta: 127 minutos.

5.17. HORMIGA 17

Se lleva a cabo de igual forma que la hormiga anterior, pero teniendo en cuenta también las rutas obtenidas en la hormiga 16.

El coste de la hormiga 16 es de 924 minutos, y $1/\text{coste}$ es 0.001082.

Al ser la ruta con menor coste hasta el momento, hay que destacar que aumentarán notablemente las probabilidades de hacer los mismos caminos que en esta ruta.

Los caminos recorridos, la nueva matriz de feromonas y la nueva matriz T·N se muestran en el [anexo 18](#).

El coste de la hormiga 17 es de 951 minutos. El resumen de las rutas es:

- Ruta 1: Linares – Bailén (9) – Baños de la Encina (3) – La Carolina (8) – Linares.

Total demanda cubierta: 20 unidades.

Coste de la ruta: 81 minutos.

- Ruta 2: Linares – Úbeda (12) – Jódar (7) – Chiclana de Segura (1) – Linares.

Total demanda cubierta: 20 unidades.

Coste de la ruta: 205 minutos.

- Ruta 3: Linares – Guarromán (3) – Mengíbar (5) – Andújar (12) – Linares.

Total demanda cubierta: 20 unidades.

Coste de la ruta: 107 minutos.

- Ruta 4: Linares – Mancha Real (6) – Rus (4) – Baeza (8) – Linares.

Total demanda cubierta: 18 unidades.

Coste de la ruta: 101 minutos.

- Ruta 5: Linares – Torredonjimeno (8) – Torredelcampo (7) – Arjona (5) – Linares.

Total demanda cubierta: 20 unidades.

Coste de la ruta: 145 minutos.

- Ruta 6: Linares – Martos (10) – Cazorla (6) – Linares.

Total demanda cubierta: 16 unidades.

Coste de la ruta: 207 minutos.

- Ruta 7: Linares – Pegalajar (5) – Jaén (15) – Linares.

Total demanda cubierta: 20 unidades.

Coste de la ruta: 105 minutos.

5.18. HORMIGA 18

Se lleva a cabo el método de la misma forma que en la hormiga anterior, con la diferencia de que se tienen en cuenta también los caminos que se han realizado en la hormiga 17.

El coste de la hormiga es de 951 minutos y $1/\text{coste}$ es 0.001052.

Respecto a los caminos recorridos, se muestran en el [anexo 19](#) junto a la nueva matriz de feromonas y la nueva matriz T·N.

El coste total de la hormiga es de 994 minutos. El resumen de rutas es:

- Ruta 1: Linares – Chiclana de Segura (1) – Rus (4) – Baeza (8) – Torredelcampo (7) – Linares.

Total demanda cubierta: 20 unidades.

Coste de la ruta: 231 minutos.

- Ruta 2: Linares – Guarromán (3) – Baños de la Encina (3) – Mengíbar (5) – Bailén (9) – Linares.
Total demanda cubierta: 20 unidades.
Coste de la ruta: 96 minutos.
- Ruta 3: Linares – Andújar (12) – Arjona (5) – Linares.
Total demanda cubierta: 17 unidades.
Coste de la ruta: 100 minutos.
- Ruta 4: Linares – Cazorla (6) – Úbeda (12) – Linares.
Total demanda cubierta: 18 unidades.
Coste de la ruta: 152 minutos.
- Ruta 5: Linares – Torredonjimeno (8) – Martos (10) – Linares.
Total demanda cubierta: 18 unidades.
Coste de la ruta: 111 minutos.
- Ruta 6: Linares – Mancha Real (6) – Pegalajar (5) – Jódar (7) – Linares.
Total demanda cubierta: 18 unidades.
Coste de la ruta: 164 minutos.
- Ruta 7: Linares – Jaén (15) – Linares.
Total demanda cubierta: 15 unidades.
Coste de la ruta: 83 minutos.
- Ruta 8: Linares – La Carolina (8) – Linares.
Total demanda cubierta: 8 unidades.
Coste de la ruta: 57 minutos.

5.19. MEJOR RUTA

El método lo que pretende buscar es la ruta óptima o aproximadamente óptima.

Tras realizar 18 hormigas y comenzar a estabilizarse el coste de las rutas, se puede decir que se ha encontrado un conjunto de rutas aproximadamente óptimo, que serían las correspondientes a la hormiga 16, con un coste de 924 minutos.

Cabe destacar que tal vez no sea la ruta óptima aunque sí que es una ruta que se aproxima a la realmente óptima, pues el Algoritmo de Colonia de Hormigas no es un método exacto.

Dichas rutas y el orden de estas serán los elegidos para realizar los repartos.

5.20. NÚMERO DE CONDUCTORES

Para saber el número de conductores mínimo necesario, hay que tener en cuenta que los pedidos tienen que llegar a su destino entre las 8 y las 12 de la mañana, por lo que, en primer lugar, hay que tener claro cuáles son las combinaciones de rutas posibles.

Teniendo en cuenta que los conjuntos de rutas no pueden ser superiores a 4 horas (de 8 a 12 de la mañana), es decir, 240 minutos, hay que tener en cuenta que las únicas combinaciones de rutas posibles son:

- Ruta 1 y ruta 2, con un coste total de 205 minutos.
- Ruta 1 y ruta 3, con un coste total de 199 minutos.
- Ruta 1 y ruta 6, con un coste total de 234 minutos.
- Ruta 1 y ruta 7, con un coste total de 227 minutos.
- Ruta 2 y ruta 3, con un coste total de 204 minutos.
- Ruta 2 y ruta 6, con un coste total de 239 minutos.
- Ruta 2 y ruta 7, con un coste total de 232 minutos.
- Ruta 3 y ruta 6, con un coste total de 233 minutos.
- Ruta 3 y ruta 7, con un coste total de 226 minutos.

Tras realizar todas las combinaciones posibles entre pares de rutas y rutas individuales, se ha obtenido que el número óptimo de conductores para cumplir con los pedidos es de 5 conductores.

Uno de los conductores realizará las rutas 1 y 3, el segundo conductor realizará las rutas 2 y 7, el tercero las 3 y 6, el cuarto la ruta 4 y el quinto la ruta 5.

5.21. HORARIOS

Como solo hay un turno y es de lunes a viernes, el horario laboral de todos los conductores será de 8 de la mañana a 12 de mediodía.

6. CONCLUSIONES

Las rutas seleccionadas son las que se muestran en la Tabla 39 *Mejor ruta* junto a las demandas cubiertas en cada uno de sus caminos, las demandas acumuladas de cada ruta y el coste de cada una de ellas.

Respecto al número de conductores, el número óptimo será de 5, con los repartos de rutas establecidos en la Ilustración 2.

Tabla 39
Mejor ruta

HORMIGA 16				
RUTA	LOCALIDADES	DEMANDA	DEMANDA ACUMULADA DE LA RUTA	COSTE
1	Linares			
	Bailén	9	9	
	Guarromán	3	12	
	Baños de la Encina	3	15	100
	Mengíbar	5	20	
2	Linares			
	Jaén	15	15	
	Pegalajar	5	20	105
3	Linares			
	La Carolina	8	8	
	Andújar	12	20	99
4	Linares			
	Úbeda	12	12	
	Jódar	7	19	205
	Chiclana de Segura	1	20	
5	Linares			
	Baeza	8	8	
	Rus	4	12	154
	Cazorla	6	18	
6	Linares			
	Torredelcampo	7	7	
	Torredonjimeno	8	15	134
	Arjona	5	20	
7	Linares			
	Martos	10	10	
	Mancha Real	6	16	127
	Linares			

Fuente: elaboración propia.

A cada conductor se le asignará uno de los colores de la ilustración 2 y cada uno de ellos realizará la ruta o conjunto de rutas especificadas. Teniendo que realizar, por ejemplo, el primer conductor:

- Semana 1: Lunes, rutas 1 y 3; martes, rutas 2 y 7; miércoles, rutas 3 y 6; jueves, ruta 4; viernes, ruta 5.

- Semana 2: Lunes, ruta 5; martes, ruta 4; miércoles, rutas 3 y 6; jueves, rutas 2 y 7; viernes, rutas 1 y 3.
- Semana 3: Lunes, rutas 1 y 3; martes, rutas 2 y 7; miércoles, rutas 3 y 6; jueves, ruta 4; viernes, ruta 5.
- Semana 4: Lunes, ruta 5; martes, ruta 4; miércoles, rutas 3 y 6; jueves, rutas 2 y 7; viernes, rutas 1 y 3.

De igual forma, al resto de conductores se les asignan el resto de colores y esas serán las rutas a realizar por cada uno de ellos durante las primeras cuatro semanas.

Ilustración 2

Reparto de rutas

RUTAS	SEMANA 1	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
	1-3							
	2-7							
	3-6							
	4							
	5							
RUTAS	SEMANA 2	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
	1-3							
	2-7							
	3-6							
	4							
	5							
RUTAS	SEMANA 3	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
	1-3							
	2-7							
	3-6							
	4							
	5							
RUTAS	SEMANA 4	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
	1-3							
	2-7							
	3-6							
	4							
	5							

Fuente: elaboración propia.

7. REFERENCIAS

- Algoritmos de hormigas y el problema del viajante - Fernando Sancho Caparrini. (s. f.). Recuperado 26 de mayo de 2019, de <http://www.cs.us.es/~fsancho/?e=71>
- ASALE, R.-. (s. f.). transporte. Recuperado 26 de mayo de 2019, de «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario website: <https://dle.rae.es/>
- Diccionario de la lengua española - Edición del Tricentenario. (s. f.). Recuperado 26 de mayo de 2019, de <https://dle.rae.es/?id=aMgmTGw>
- El valor de las empresas de mensajería en e-commerce. (2015, febrero 3). Recuperado 26 de mayo de 2019, de Logística website: <http://blogdelogistica.es/el-valor-de-las-empresas-de-mensajeria-en-e-commerce/>
- Empresa de mensajería (actualizado 2018). (2010, enero 10). Recuperado 26 de mayo de 2019, de Consumoteca website: <https://www.consumoteca.com/comercio/empresas-de-mensajeria/empresa-de-mensajeria/>
- Gómez, J. M. F. (2017, abril 2). La importancia de la optimización de rutas. Recuperado 26 de mayo de 2019, de Advanced Fleet Management Consulting website: <http://www.advancedfleetmanagementconsulting.com/2017/04/02/la-importancia-la-optimizacion-rutas/>
- La importancia de los plazos de recogida y entrega en el transporte. (s. f.). Recuperado 26 de mayo de 2019, de <https://ontruck.com/es/blog/la-importancia-de-los-plazos-de-recogida-y-entrega-en-el-transporte-de-mercancia/>
- La importancia de optimizar las rutas de transporte. (s. f.). Recuperado 26 de mayo de 2019, de <https://www.transeop.com/blog/La-importancia-de-optimizar-las-rutas-de-transporte/130/>
- La Optimización de Rutas trae múltiples beneficios a las empresas de despacho de productos. (s. f.). Recuperado 26 de mayo de 2019, de <https://www.simpliroute.com/post/5-beneficios-de-usar-optimizacion-de-rutas>
- Las furgonetas de reparto más recomendables del mercado. (s. f.). Recuperado 26 de mayo de 2019, de <https://www.leaseplango.es/blog/comparativa/los-mejores-vehiculos-industriales-para-el-reparto-de-mercancias/>
- Las medidas estándar de cajas de cartón para embalaje. (s. f.). Recuperado 26 de mayo de 2019, de <http://www.lfgcartonaje.com/blog/item/42-las-medidas-estandar-de-cajas-de-carton-para-embalaje>

- Medidas Citroen Berlingo M 2019, maletero e interior. (s. f.). Recuperado 26 de mayo de 2019, de <https://www.medidasdecoches.com/modelos/citroen/berlingo-m-2019>
- Qué es logística y por qué se confunde con gestión de cadena de suministro. (s. f.). Recuperado 26 de mayo de 2019, de <https://www.obs-edu.com/es/blog-investigacion/operaciones/que-es-logistica-y-por-que-se-confunde-con-gestion-de-cadena-de-suministro>
- resumen_ejec.pdf. (s. f.). Recuperado de https://www.fomento.gob.es/recursos_mfom/resumen_ejec.pdf
- Transportes, B. (2019, enero 10). Tiempo de trabajo efectivo y tiempo de presencia en transporte. Recuperado 26 de mayo de 2019, de Buscador Transportes website: <https://buscadortransportes.com/tiempo-de-trabajo-efectivo-tiempo-presencia/>

ANEXO 1: CÁLCULOS PREVIOS A LAS HORMIGAS

Tabla 40
Distancia entre nodos

Caminos	Linares	Jaén	Bailén	Mengibar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Linares		42	17	25	51	42	43	40	26	28	33	46	49	30	61	69	22	44	17	31
Jaén	41		34	27	33	24	20	57	36	47	45	49	31	37	78	98	41	24	38	6
Bailén	18	36		20	46	37	38	43	28	24	26	38	44	32	65	75	14	38	15	34
Mengibar	27	29	20		38	29	30	52	37	33	31	43	36	41	74	84	27	30	24	43
Martos	49	28	43	35		16	33	65	46	55	46	33	15	46	88	106	49	33	46	55
Torredelcampo	44	22	38	30	17		27	60	40	49	40	33	15	40	82	100	43	27	41	50
Pegalajar	43	21	36	28	35	26		53	38	48	46	51	33	39	81	98	41	20	40	48
Jódar	46	58	47	55	68	59	54		31	57	66	78	66	31	48	80	55	37	53	23
Rus	26	39	29	37	48	39	38	31		40	44	56	45	5	51	73	35	25	32	20
La Carolina	29	50	24	33	58	49	50	58	44		37	49	56	47	74	66	24	51	16	49
Andújar	34	47	26	32	48	39	48	59	43	35		18	41	47	79	90	29	47	27	49
Arjona	49	45	40	38	35	37	46	73	57	48	21		29	58	92	104	43	45	41	63
Torredonjimeno	48	26	41	34	13	14	31	63	43	51	40	28		44	84	103	46	31	44	53
Baeza	28	42	31	39	52	42	41	32	5	42	46	58	48		54	75	36	28	35	22
Cazorla	68	86	68	77	96	87	85	50	55	76	83	95	91	55		86	74	71	71	55
Chiclana de Segura	68	101	76	84	109	100	100	78	71	63	99	102	104	71	83		79	86	72	70
Baños de la Encina	22	42	14	25	50	41	43	49	35	21	28	41	47	38	70	79		42	13	41
Mancha Real	43	27	37	29	36	26	21	37	24	48	46	51	33	25	65	87	42		40	34
Guarromán	18	42	15	25	50	42	42	48	33	16	29	41	48	37	69	73	16	43		40
Úbeda	36	52	38	46	62	52	52	26	22	44	52	63	57	22	46	67	43	37	40	

Fuente: elaboración propia

Tabla 41
Visibilidad

Visibilidad	Segura																				
	Linares	Jaén	Bailén	Mengibar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda	
Linares		0,0000	0,0238	0,0588	0,0400	0,0196	0,0238	0,0233	0,0250	0,0385	0,0357	0,0303	0,0217	0,0204	0,0333	0,0164	0,0145	0,0455	0,0227	0,0588	0,0323
Jaén	0,0244		0,0000	0,0294	0,0370	0,0303	0,0417	0,0500	0,0175	0,0278	0,0213	0,0222	0,0204	0,0323	0,0270	0,0128	0,0102	0,0244	0,0417	0,0263	0,1667
Bailén	0,0556	0,0278		0,0000	0,0500	0,0217	0,0270	0,0263	0,0233	0,0357	0,0417	0,0385	0,0263	0,0227	0,0313	0,0154	0,0133	0,0714	0,0263	0,0667	0,0294
Mengibar	0,0370	0,0345	0,0500		0,0000	0,0263	0,0345	0,0333	0,0192	0,0270	0,0303	0,0323	0,0233	0,0278	0,0244	0,0135	0,0119	0,0370	0,0333	0,0417	0,0233
Martos	0,0204	0,0357	0,0233	0,0286		0,0000	0,0625	0,0303	0,0154	0,0217	0,0182	0,0217	0,0303	0,0667	0,0217	0,0114	0,0094	0,0204	0,0303	0,0217	0,0182
Torredelcampo	0,0227	0,0455	0,0263	0,0333	0,0588		0,0000	0,0370	0,0167	0,0250	0,0204	0,0250	0,0303	0,0667	0,0250	0,0122	0,0100	0,0233	0,0370	0,0244	0,0200
Pegalajar	0,0233	0,0476	0,0278	0,0357	0,0286	0,0385		0,0000	0,0189	0,0263	0,0208	0,0217	0,0196	0,0303	0,0256	0,0123	0,0102	0,0244	0,0500	0,0250	0,0208
Jódar	0,0217	0,0172	0,0213	0,0182	0,0147	0,0169	0,0185		0,0000	0,0323	0,0175	0,0152	0,0128	0,0152	0,0323	0,0208	0,0125	0,0182	0,0270	0,0189	0,0435
Rus	0,0385	0,0256	0,0345	0,0270	0,0208	0,0256	0,0263	0,0323		0,0000	0,0250	0,0227	0,0179	0,0222	0,2000	0,0196	0,0137	0,0286	0,0400	0,0313	0,0500
La Carolina	0,0345	0,0200	0,0417	0,0303	0,0172	0,0204	0,0200	0,0172	0,0227		0,0000	0,0270	0,0204	0,0179	0,0213	0,0135	0,0152	0,0417	0,0196	0,0625	0,0204
Andújar	0,0294	0,0213	0,0385	0,0313	0,0208	0,0256	0,0208	0,0169	0,0233	0,0286		0,0000	0,0556	0,0244	0,0213	0,0127	0,0111	0,0345	0,0213	0,0370	0,0204
Arjona	0,0204	0,0222	0,0250	0,0263	0,0286	0,0270	0,0217	0,0137	0,0175	0,0208	0,0476		0,0000	0,0345	0,0172	0,0109	0,0096	0,0233	0,0222	0,0244	0,0159
Torredonjimeno	0,0208	0,0385	0,0244	0,0294	0,0769	0,0714	0,0323	0,0159	0,0233	0,0196	0,0250	0,0357		0,0000	0,0227	0,0119	0,0097	0,0217	0,0323	0,0227	0,0189
Baeza	0,0357	0,0238	0,0323	0,0256	0,0192	0,0238	0,0244	0,0313	0,2000	0,0238	0,0217	0,0172	0,0208		0,0000	0,0185	0,0133	0,0278	0,0357	0,0286	0,0455
Cazorla	0,0147	0,0116	0,0147	0,0130	0,0104	0,0115	0,0118	0,0200	0,0182	0,0132	0,0120	0,0105	0,0110	0,0182		0,0000	0,0116	0,0135	0,0141	0,0141	0,0182
Chiclana de Segura	0,0147	0,0099	0,0132	0,0119	0,0092	0,0100	0,0100	0,0128	0,0141	0,0159	0,0101	0,0098	0,0096	0,0141	0,0120		0,0000	0,0127	0,0116	0,0139	0,0143
Baños de la Encina	0,0455	0,0238	0,0714	0,0400	0,0200	0,0244	0,0233	0,0204	0,0286	0,0476	0,0357	0,0244	0,0213	0,0263	0,0143	0,0127		0,0000	0,0238	0,0769	0,0244
Mancha Real	0,0233	0,0370	0,0270	0,0345	0,0278	0,0385	0,0476	0,0270	0,0417	0,0208	0,0217	0,0196	0,0303	0,0400	0,0154	0,0115	0,0238		0,0000	0,0250	0,0294
Guarromán	0,0556	0,0238	0,0667	0,0400	0,0200	0,0238	0,0238	0,0208	0,0303	0,0625	0,0345	0,0244	0,0208	0,0270	0,0145	0,0137	0,0625	0,0233		0,0000	0,0250
Úbeda	0,0278	0,0192	0,0263	0,0217	0,0161	0,0192	0,0192	0,0385	0,0455	0,0227	0,0192	0,0159	0,0175	0,0455	0,0217	0,0149	0,0233	0,0270	0,0250		0,0000

Fuente: elaboración propia.

ANEXO 2: HORMIGA 1

Tabla 42

Visibilidad por cantidad de feromona inicial

T (e) * N (e)	Linares	Jaén	Bailén	Mengibar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guaromán	Úbeda	Suma
Linares	0,0000	0,0024	0,0059	0,0040	0,0020	0,0024	0,0023	0,0025	0,0038	0,0036	0,0030	0,0022	0,0020	0,0033	0,0016	0,0014	0,0045	0,0023	0,0059	0,0032	0,0584
Jaén	0,0024	0,0000	0,0029	0,0037	0,0030	0,0042	0,0050	0,0018	0,0028	0,0021	0,0022	0,0020	0,0032	0,0027	0,0013	0,0010	0,0024	0,0042	0,0026	0,0167	0,0663
Bailén	0,0056	0,0028	0,0000	0,0050	0,0022	0,0027	0,0026	0,0023	0,0036	0,0042	0,0038	0,0026	0,0023	0,0031	0,0015	0,0013	0,0071	0,0026	0,0067	0,0029	0,0650
Mengibar	0,0037	0,0034	0,0050	0,0000	0,0026	0,0034	0,0033	0,0019	0,0027	0,0030	0,0032	0,0023	0,0028	0,0024	0,0014	0,0012	0,0037	0,0033	0,0042	0,0023	0,0561
Martos	0,0020	0,0036	0,0023	0,0029	0,0000	0,0063	0,0030	0,0015	0,0022	0,0018	0,0022	0,0030	0,0067	0,0022	0,0011	0,0009	0,0020	0,0030	0,0022	0,0018	0,0508
Torredelcampo	0,0023	0,0045	0,0026	0,0033	0,0059	0,0000	0,0037	0,0017	0,0025	0,0020	0,0025	0,0030	0,0067	0,0025	0,0012	0,0010	0,0023	0,0037	0,0024	0,0020	0,0560
Pegalajar	0,0023	0,0048	0,0028	0,0036	0,0029	0,0038	0,0000	0,0019	0,0026	0,0021	0,0022	0,0020	0,0030	0,0026	0,0012	0,0010	0,0024	0,0050	0,0025	0,0021	0,0507
Jódar	0,0022	0,0017	0,0021	0,0018	0,0015	0,0017	0,0019	0,0000	0,0032	0,0018	0,0015	0,0013	0,0015	0,0032	0,0021	0,0013	0,0018	0,0027	0,0019	0,0043	0,0395
Rus	0,0038	0,0026	0,0034	0,0027	0,0021	0,0026	0,0026	0,0032	0,0000	0,0025	0,0023	0,0018	0,0022	0,0200	0,0020	0,0014	0,0029	0,0040	0,0031	0,0050	0,0702
La Carolina	0,0034	0,0020	0,0042	0,0030	0,0017	0,0020	0,0020	0,0017	0,0023	0,0000	0,0027	0,0020	0,0018	0,0021	0,0014	0,0015	0,0042	0,0020	0,0063	0,0020	0,0483
Andújar	0,0029	0,0021	0,0038	0,0031	0,0021	0,0026	0,0021	0,0017	0,0023	0,0029	0,0000	0,0056	0,0024	0,0021	0,0013	0,0011	0,0034	0,0021	0,0037	0,0020	0,0495
Arjona	0,0020	0,0022	0,0025	0,0026	0,0029	0,0027	0,0022	0,0014	0,0018	0,0021	0,0048	0,0000	0,0034	0,0017	0,0011	0,0010	0,0023	0,0022	0,0024	0,0016	0,0429
Torredonjimeno	0,0021	0,0038	0,0024	0,0029	0,0077	0,0071	0,0032	0,0016	0,0023	0,0020	0,0025	0,0036	0,0000	0,0023	0,0012	0,0010	0,0022	0,0032	0,0023	0,0019	0,0553
Baeza	0,0036	0,0024	0,0032	0,0026	0,0019	0,0024	0,0024	0,0031	0,0200	0,0024	0,0022	0,0017	0,0021	0,0000	0,0019	0,0013	0,0028	0,0036	0,0029	0,0045	0,0669
Cazorla	0,0015	0,0012	0,0015	0,0013	0,0010	0,0011	0,0012	0,0020	0,0018	0,0013	0,0012	0,0011	0,0011	0,0018	0,0000	0,0012	0,0014	0,0014	0,0014	0,0018	0,0262
Chiclana de Segura	0,0015	0,0010	0,0013	0,0012	0,0009	0,0010	0,0010	0,0013	0,0014	0,0016	0,0010	0,0010	0,0010	0,0014	0,0012	0,0000	0,0013	0,0012	0,0014	0,0014	0,0230
Baños de la Encina	0,0045	0,0024	0,0071	0,0040	0,0020	0,0024	0,0023	0,0020	0,0029	0,0048	0,0036	0,0024	0,0021	0,0026	0,0014	0,0013	0,0000	0,0024	0,0077	0,0024	0,0605
Mancha Real	0,0023	0,0037	0,0027	0,0034	0,0028	0,0038	0,0048	0,0027	0,0042	0,0021	0,0022	0,0020	0,0030	0,0040	0,0015	0,0011	0,0024	0,0000	0,0025	0,0029	0,0542
Guaromán	0,0056	0,0024	0,0067	0,0040	0,0020	0,0024	0,0024	0,0021	0,0030	0,0063	0,0034	0,0024	0,0021	0,0027	0,0014	0,0014	0,0063	0,0023	0,0000	0,0025	0,0613
Úbeda	0,0028	0,0019	0,0026	0,0022	0,0016	0,0019	0,0019	0,0038	0,0045	0,0023	0,0019	0,0016	0,0018	0,0045	0,0022	0,0015	0,0023	0,0027	0,0025	0,0000	0,0466

Fuente: elaboración propia.

ANEXO 3: HORMIGA 2

Tabla 43

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 1, hormiga 2 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torre del campo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0407	0,1007	0,0684	0,0336	0,0407	0,0398	0,0428	0,0658	0,0611
Acumulada	0,0000	0,0407	0,1414	0,2098	0,2434	0,2841	0,3239	0,3667	0,4325	0,4936
Aleatorio = 0,6721										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 44

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 1, hormiga 2 (Parte II)

	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0519	0,0372	0,0349	0,0570	0,0281	0,0248	0,0778	0,0389	0,1007	0,0552
Acumulada	0,5455	0,5827	0,6176	0,6746	0,7027	0,7275	0,8053	0,8441	0,9448	1,0000
Aleatorio = 0,6721										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 45

Probabilidad de ir a cada municipio desde Baeza en la hormiga 2 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torre del campo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0000	0,0529	0,0421	0,0315	0,0391	0,0400	0,0513	0,3281	0,0391
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0529	0,0950	0,1265	0,1656	0,2056	0,2569	0,5850	0,6240
Aleatorio = 0,6832										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 46

Probabilidad de ir a cada municipio desde Baeza en la hormiga 2 (Parte II)

	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0357	0,0283	0,0342	0,0000	0,0304	0,0219	0,0456	0,0586	0,0469	0,0746
Acumulada	0,6597	0,6880	0,7221	0,7221	0,7525	0,7744	0,8200	0,8786	0,9254	1,0000
Aleatorio = 0,6832										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 47

Probabilidad de ir a cada municipio desde Arjona en la hormiga 2 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torre del campo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0000	0,0000	0,1338	0,0000	0,1374	0,1105	0,0697	0,0892	0,0000
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0000	0,1338	0,1338	0,2712	0,3818	0,4514	0,5406	0,5406
Aleatorio = 0,7622										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 48

Probabilidad de ir a cada municipio desde Arjona en la hormiga 2 (Parte II)

	Andújar	Arjona	Torre de Jilón	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0553	0,0489	0,1182	0,1130	0,1240	0,0000
Acumulada	0,5406	0,5406	0,5406	0,5406	0,5959	0,6448	0,7630	0,8760	1,0000	1,0000
Aleatorio = 0,7622										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 49

Probabilidad de ir a cada municipio desde Baños de la Encina en la hormiga 2 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torre del campo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,2418	0,0000
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,2418	0,2418
Aleatorio = 0,7311										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 50

Probabilidad de ir a cada municipio desde Baños de la Encina en la hormiga 2 (Parte II)

	Andújar	Arjona	Torre de Jilón	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1071	0,0000	0,0000	0,6510	0,0000
Acumulada	0,2418	0,2418	0,2418	0,2418	0,2418	0,3490	0,3490	0,3490	1,0000	1,0000
Aleatorio = 0,7311										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 51

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 2, hormiga 2 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torre del campo	Pegalajar	Jódar
Pxy	0,0000	0,0580	0,1433	0,0974	0,0478	0,0580	0,0566	0,0609
Acumulada	0,0000	0,0580	0,2013	0,2987	0,3464	0,4044	0,4611	0,5220
Aleatorio = 0,1869								

Fuente: elaboración propia.

Tabla 52

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 2, hormiga 2 (Parte II)

	Rus	La Carolina	Andújar	Torre de Jilmona	Cazorla	Mancha Real	Úbeda
Pxy	0,0937	0,0870	0,0738	0,0497	0,0399	0,0554	0,0786
Acumulada	0,6156	0,7026	0,7764	0,8261	0,8661	0,9214	1,0000
Aleatorio = 0,1869							

Fuente: elaboración propia.

Tabla 53

Probabilidad de ir a cada municipio desde Bailén en la hormiga 2 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torre del campo	Pegalajar	Jódar
Pxy	0,0000	0,0000	0,0000	0,1723	0,0749	0,0931	0,0907	0,0802
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0000	0,1723	0,2473	0,3404	0,4311	0,5113
Aleatorio = 0,9792								

Fuente: elaboración propia.

Tabla 54

Probabilidad de ir a cada municipio desde Bailén en la hormiga 2 (Parte II)

	Rus	La Carolina	Andújar	Torre de Jilmona	Cazorla	Mancha Real	Úbeda
Pxy	0,1231	0,1436	0,0000	0,0783	0,0530	0,0907	0,0000
Acumulada	0,6343	0,7779	0,7779	0,8563	0,9093	1,0000	1,0000
Aleatorio = 0,9792							

Fuente: elaboración propia.

Tabla 55

Probabilidad de ir a cada municipio desde Mancha Real en la hormiga 2 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Jódar
Pxy	0,0000	0,0000	0,0000	0,2786	0,0000	0,0000	0,3847	0,0000
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0000	0,2786	0,2786	0,2786	0,6633	0,6633
Aleatorio = 0,2911								

Fuente: elaboración propia.

Tabla 56

Probabilidad de ir a cada municipio desde Mancha Real en la hormiga 2 (Parte II)

	Rus	La Carolina	Andújar	Torredonjimeno	Cazorla	Mancha Real	Úbeda
Pxy	0,3367	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Acumulada	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
Aleatorio = 0,2911							

Fuente: elaboración propia.

Tabla 57

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 3, hormiga 2

	Linares	Jaén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo	Jódar	Rus	La Carolina	Andújar	Torredonjimeno	Cazorla	Úbeda
Pxy	0,0000	0,0779	0,1308	0,0641	0,0779	0,0818	0,1258	0,1168	0,0991	0,0667	0,0536	0,1055
Acumulada	0,0000	0,0779	0,2087	0,2728	0,3507	0,4324	0,5582	0,6750	0,7741	0,8409	0,8945	1,0000
Aleatorio = 0,3303												

Fuente: elaboración propia.

Tabla 58

Probabilidad de ir a cada municipio desde Torredelcampo en la hormiga 2

	Linares	Jaén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo	Jódar	Rus	La Carolina	Andújar	Torredonjimeno	Cazorla	Úbeda
Pxy	0,0000	0,0000	0,1199	0,2115	0,0000	0,0599	0,0899	0,0734	0,0899	0,2397	0,0439	0,0719
Acumulada	0,0000	0,0000	0,1199	0,3314	0,3314	0,3913	0,4812	0,5546	0,6445	0,8842	0,9281	1,0000
Aleatorio = 0,0502												

Fuente: elaboración propia.

Tabla 59

Probabilidad de ir a cada municipio desde Mengíbar en la hormiga 2

	Linares	Jaén	Mengíbar	Martos	Torre de Alcañiz	Jódar	Rus	La Carolina	Andújar	Torre de Alcañiz	Cazorla	Úbeda
Pxy	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1632	0,2293	0,2571	0,0000	0,2357	0,1147	0,0000
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1632	0,3925	0,6496	0,6496	0,8853	1,0000	1,0000
Aleatorio = 0,7063												

Fuente: elaboración propia.

Tabla 60

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 4, hormiga 2

	Linares	Jaén	Martos	Jódar	Rus	La Carolina	Andújar	Cazorla	Úbeda
Pxy	0,0000	0,1075	0,0885	0,1128	0,1736	0,1612	0,1368	0,0740	0,1456
Acumulada	0,0000	0,1075	0,1960	0,3088	0,4824	0,6436	0,7804	0,8544	1,0000
Aleatorio = 0,8047									

Fuente: elaboración propia.

Tabla 61

Probabilidad de ir a cada municipio desde Cazorla en la hormiga 2

	Linares	Jaén	Martos	Jódar	Rus	La Carolina	Andújar	Cazorla	Úbeda
Pxy	0,0000	0,0000	0,1132	0,2174	0,1977	0,1430	0,1310	0,0000	0,1977
Acumulada	0,0000	0,0000	0,1132	0,3307	0,5283	0,6714	0,8023	0,8023	1,0000
Aleatorio = 0,1505									

Fuente: elaboración propia.

Tabla 62

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 5, hormiga 2

	Linares	Jaén	Martos	La Carolina	Andújar	Úbeda
Pxy	0,0000	0,1680	0,1384	0,2521	0,2139	0,2277
Acumulada	0,0000	0,1680	0,3064	0,5585	0,7723	1,0000
Aleatorio = 0,6065						

Fuente: elaboración propia.

Tabla 63

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 6, hormiga 2

	Linares	Jaén	Martos	Úbeda
Pxy	0,0000	0,3146	0,2591	0,4263
Acumulada	0,0000	0,3146	0,5737	1,0000
Aleatorio = 0,8290				

Fuente: elaboración propia.

Tabla 64

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 7, hormiga 2

	Linares	Jaén	Martos
Pxy	0,0000	0,5484	0,4516
Acumulada	0,0000	0,5484	1,0000
Aleatorio = 0,1555			

Fuente: elaboración propia.

Tabla 65

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 8, hormiga 2

	Linares	Martos
Pxy	0,0000	1,0000
Acumulada	0,0000	1,0000
Aleatorio = 0,3870		

Fuente: elaboración propia.

ANEXO 4: HORMIGA 3

Tabla 66

Visibilidad por cantidad de feromona para hormiga 3

T(e) * N(e)	Linares	Jaén	Bailén	Mengibar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Linares	0,0000	0,0024	0,0059	0,0040	0,0020	0,0024	0,0023	0,0025	0,0038	0,0035	0,0031	0,0022	0,0020	0,0034	0,0016	0,0014	0,0045	0,0023	0,0058	0,0033
Jaén	0,0025	0,0000	0,0029	0,0037	0,0030	0,0041	0,0050	0,0017	0,0028	0,0021	0,0022	0,0020	0,0032	0,0027	0,0013	0,0010	0,0024	0,0041	0,0026	0,0165
Bailén	0,0056	0,0028	0,0000	0,0050	0,0022	0,0027	0,0026	0,0023	0,0035	0,0041	0,0038	0,0026	0,0023	0,0031	0,0015	0,0013	0,0071	0,0026	0,0066	0,0029
Mengibar	0,0037	0,0034	0,0050	0,0000	0,0026	0,0034	0,0033	0,0019	0,0027	0,0030	0,0032	0,0023	0,0028	0,0024	0,0013	0,0012	0,0037	0,0033	0,0041	0,0023
Martos	0,0021	0,0035	0,0023	0,0028	0,0000	0,0062	0,0030	0,0015	0,0022	0,0018	0,0022	0,0030	0,0066	0,0022	0,0011	0,0009	0,0020	0,0030	0,0022	0,0018
Torredelcampo	0,0023	0,0045	0,0026	0,0033	0,0059	0,0000	0,0037	0,0017	0,0025	0,0020	0,0025	0,0030	0,0066	0,0025	0,0012	0,0010	0,0023	0,0037	0,0024	0,0020
Pegalajar	0,0023	0,0047	0,0028	0,0035	0,0028	0,0038	0,0000	0,0019	0,0026	0,0021	0,0022	0,0019	0,0030	0,0025	0,0012	0,0010	0,0024	0,0050	0,0025	0,0021
Jódar	0,0022	0,0017	0,0021	0,0018	0,0015	0,0017	0,0018	0,0000	0,0032	0,0017	0,0015	0,0013	0,0015	0,0032	0,0021	0,0012	0,0018	0,0027	0,0019	0,0043
Rus	0,0038	0,0025	0,0034	0,0027	0,0021	0,0025	0,0026	0,0032	0,0000	0,0025	0,0023	0,0018	0,0022	0,0198	0,0019	0,0014	0,0028	0,0040	0,0031	0,0050
La Carolina	0,0035	0,0020	0,0041	0,0030	0,0017	0,0020	0,0020	0,0017	0,0023	0,0000	0,0027	0,0020	0,0018	0,0021	0,0013	0,0015	0,0041	0,0019	0,0062	0,0020
Andújar	0,0029	0,0021	0,0038	0,0031	0,0021	0,0025	0,0021	0,0017	0,0023	0,0029	0,0000	0,0055	0,0024	0,0021	0,0013	0,0011	0,0034	0,0021	0,0037	0,0020
Arjona	0,0020	0,0022	0,0025	0,0026	0,0028	0,0027	0,0022	0,0014	0,0017	0,0021	0,0047	0,0000	0,0034	0,0017	0,0011	0,0010	0,0023	0,0022	0,0024	0,0016
Torredonjimeno	0,0021	0,0038	0,0024	0,0029	0,0076	0,0071	0,0032	0,0016	0,0023	0,0019	0,0025	0,0036	0,0000	0,0023	0,0012	0,0010	0,0022	0,0032	0,0023	0,0019
Baeza	0,0035	0,0024	0,0032	0,0025	0,0019	0,0024	0,0024	0,0031	0,0200	0,0024	0,0022	0,0017	0,0021	0,0000	0,0018	0,0013	0,0028	0,0035	0,0028	0,0045
Cazorla	0,0015	0,0012	0,0015	0,0013	0,0010	0,0011	0,0012	0,0020	0,0018	0,0013	0,0012	0,0010	0,0011	0,0018	0,0000	0,0012	0,0014	0,0014	0,0014	0,0018
Chiclana de Segura	0,0015	0,0010	0,0013	0,0012	0,0009	0,0010	0,0010	0,0013	0,0014	0,0016	0,0010	0,0010	0,0010	0,0014	0,0012	0,0000	0,0013	0,0012	0,0014	0,0014
Baños de la Encina	0,0045	0,0024	0,0071	0,0040	0,0020	0,0024	0,0023	0,0020	0,0028	0,0047	0,0035	0,0024	0,0021	0,0026	0,0014	0,0013	0,0000	0,0024	0,0078	0,0024
Mancha Real	0,0023	0,0037	0,0027	0,0034	0,0028	0,0038	0,0048	0,0027	0,0041	0,0021	0,0022	0,0019	0,0030	0,0040	0,0015	0,0011	0,0024	0,0000	0,0025	0,0029
Guarromán	0,0055	0,0024	0,0066	0,0040	0,0020	0,0024	0,0024	0,0021	0,0030	0,0062	0,0034	0,0024	0,0021	0,0027	0,0014	0,0014	0,0062	0,0023	0,0000	0,0025
Úbeda	0,0028	0,0019	0,0026	0,0022	0,0016	0,0019	0,0019	0,0038	0,0045	0,0023	0,0019	0,0016	0,0017	0,0045	0,0022	0,0015	0,0023	0,0027	0,0025	0,0000

Fuente: elaboración propia.

Tabla 67

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 1, hormiga 3 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengibar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0412	0,1018	0,0679	0,0336	0,0412	0,0395	0,0424	0,0653	0,0606
Acumulada	0,0000	0,0412	0,1429	0,2109	0,2445	0,2856	0,3251	0,3676	0,4329	0,4935
Aleatorio = 0,3147										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 68

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 1, hormiga 3 (Parte II)

	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0524	0,0369	0,0350	0,0577	0,0281	0,0246	0,0772	0,0390	0,0999	0,0558
Acumulada	0,5459	0,5829	0,6178	0,6755	0,7036	0,7282	0,8054	0,8443	0,9442	1,0000
Aleatorio = 0,3147										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 69

Probabilidad de ir a cada municipio desde Pegalajar en la hormiga 3 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torre de Alarcón	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0983	0,0574	0,0738	0,0590	0,0794	0,0000	0,0390	0,0543	0,0430
Acumulada	0,0000	0,0983	0,1557	0,2295	0,2885	0,3679	0,3679	0,4069	0,4612	0,5042
Aleatorio = 0,9874										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 70

Probabilidad de ir a cada municipio desde Pegalajar en la hormiga 3 (Parte II)

	Andújar	Arjona	Torre de Alarcón	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0449	0,0405	0,0626	0,0530	0,0255	0,0211	0,0504	0,1033	0,0516	0,0430
Acumulada	0,5491	0,5896	0,6522	0,7052	0,7306	0,7517	0,8021	0,9053	0,9570	1,0000
Aleatorio = 0,9874										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 71

Probabilidad de ir a cada municipio desde Úbeda en la hormiga 3 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torre de Alarcón	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Aleatorio = 0,6926										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 72

Probabilidad de ir a cada municipio desde Úbeda en la hormiga 3 (Parte II)

	Andújar	Arjona	Torre de Alarcón	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,2362	0,3681	0,0000	0,3957	0,0000
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,2362	0,6043	0,6043	1,0000	1,0000
Aleatorio = 0,6926										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 73

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 2, hormiga 3 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengibar	Martos	Torre de Campo	Jódar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0512	0,1264	0,0844	0,0418	0,0512	0,0527	0,0811	0,0753
Acumulada	0,0000	0,0512	0,1776	0,2620	0,3037	0,3549	0,4077	0,4888	0,5641
Aleatorio = 0,0275									

Fuente: elaboración propia.

Tabla 74

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 2, hormiga 3 (Parte II)

	Andújar	Arjona	Torre de Jemeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real
Pxy	0,0651	0,0459	0,0435	0,0716	0,0349	0,0306	0,0959	0,0484
Acumulada	0,6293	0,6751	0,7186	0,7902	0,8251	0,8557	0,9516	1,0000
Aleatorio = 0,0275								

Fuente: elaboración propia.

Tabla 75

Probabilidad de ir a cada municipio desde Jaén en la hormiga 2 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengibar	Martos	Torre de Campo	Jódar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0000	0,0000	0,3091	0,0000	0,0000	0,0000	0,2318	0,0000
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0000	0,3091	0,3091	0,3091	0,3091	0,5409	0,5409
Aleatorio = 0,1864									

Fuente: elaboración propia.

Tabla 76

Probabilidad de ir a cada municipio desde Jaén en la hormiga 2 (Parte II)

	Andújar	Arjona	Torre de Jemeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real
Pxy	0,0000	0,1703	0,0000	0,0000	0,0000	0,0852	0,2036	0,0000
Acumulada	0,5409	0,7113	0,7113	0,7113	0,7113	0,7964	1,0000	1,0000
Aleatorio = 0,1864								

Fuente: elaboración propia.

Tabla 77

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 3, hormiga 3 (Parte I)

	Linares	Bailén	Martos	Torre del campo	Jódar	Rus
Pxy	0,0000	0,1463	0,0483	0,0592	0,0610	0,0939
Acumulada	0,0000	0,1463	0,1946	0,2538	0,3148	0,4086
Aleatorio = 0,5184						

Fuente: elaboración propia.

Tabla 78

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 3, hormiga 3 (Parte II)

	La Carolina	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real
Pxy	0,0872	0,0753	0,0531	0,0503	0,0829	0,0404	0,0354	0,1109	0,0560
Acumulada	0,4958	0,5711	0,6242	0,6745	0,7573	0,7977	0,8331	0,9440	1,0000
Aleatorio = 0,5184									

Fuente: elaboración propia.

Tabla 79

Probabilidad de ir a un municipio desde Andújar en la hormiga 3 (Parte I)

	Linares	Bailén	Martos	Torre del campo	Jódar	Rus
Pxy	0,0000	0,0000	0,0000	0,0930	0,0615	0,0844
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0000	0,0930	0,1545	0,2388
Aleatorio = 0,7496						

Fuente: elaboración propia.

Tabla 80

Probabilidad de ir a un municipio desde Andújar en la hormiga 3 (Parte II)

	La Carolina	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real
Pxy	0,1056	0,0000	0,2015	0,0885	0,0772	0,0459	0,0403	0,1251	0,0772
Acumulada	0,3444	0,3444	0,5459	0,6344	0,7115	0,7575	0,7978	0,9228	1,0000
Aleatorio = 0,7496									

Fuente: elaboración propia.

Tabla 81

Probabilidad de ir a un municipio desde Linares en la ruta 4, hormiga 3

	Linares	Bailén	Martos	Torredecampo	Jódar	Rus	La Carolina	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Baños de la Encina	Mancha Real
Pxy	0,0000	0,1654	0,0546	0,0669	0,0690	0,1061	0,0986	0,0600	0,0569	0,0937	0,1254	0,0633
Acumulada	0,0000	0,1654	0,2200	0,2870	0,3560	0,4621	0,5607	0,6207	0,6775	0,7712	0,9367	1,0000
Aleatorio = 0,3208												

Fuente: elaboración propia.

Tabla 82

Probabilidad de ir a un municipio desde Jódar en la hormiga 3

	Linares	Bailén	Martos	Torredecampo	Jódar	Rus	La Carolina	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Baños de la Encina	Mancha Real
Pxy	0,0000	0,1021	0,0705	0,0813	0,0000	0,1562	0,0842	0,0615	0,0727	0,1547	0,0872	0,1296
Acumulada	0,0000	0,1021	0,1726	0,2539	0,2539	0,4101	0,4942	0,5557	0,6284	0,7831	0,8704	1,0000
Aleatorio = 0,9748												

Fuente: elaboración propia.

Tabla 83

Probabilidad de ir a un municipio desde Mancha Real en la hormiga 3

	Linares	Bailén	Martos	Torredecampo	Jódar	Rus	La Carolina	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Baños de la Encina	Mancha Real
Pxy	0,0000	0,0000	0,0000	0,3113	0,0000	0,3373	0,0000	0,1587	0,0000	0,0000	0,1927	0,0000
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0000	0,3113	0,3113	0,6486	0,6486	0,8073	0,8073	0,8073	1,0000	1,0000
Aleatorio = 0,3629												

Fuente: elaboración propia.

Tabla 84

Probabilidad de ir a un municipio desde Linares en la ruta 5, hormiga 3

	Linares	Bailén	Martos	Torredecampo	La Carolina	Arjona	Torredonjimeno	Baeza
Pxy	0,0000	0,2775	0,0916	0,1123	0,1654	0,1006	0,0954	0,1572
Acumulada	0,0000	0,2775	0,3691	0,4814	0,6468	0,7474	0,8428	1,0000
Aleatorio = 0,1933								

Fuente: elaboración propia.

Tabla 85

Probabilidad de ir a un municipio desde Bailén en la hormiga 3

	Linares	Bailén	Martos	Torre del campo	La Carolina	Arjona	Torredonjimeno	Baeza
Pxy	0,0000	0,0000	0,1273	0,1583	0,2441	0,1541	0,1331	0,1830
Acumulada	0,0000	0,0000	0,1273	0,2856	0,5297	0,6838	0,8170	1,0000
Aleatorio = 0,3554								

Fuente: elaboración propia.

Tabla 86

Probabilidad de ir a un municipio desde Linares en la ruta 6, hormiga 3

	Linares	Martos	Torre del campo	Arjona	Torredonjimeno	Baeza
Pxy	0,0000	0,1645	0,2016	0,1806	0,1712	0,2822
Acumulada	0,0000	0,1645	0,3660	0,5467	0,7178	1,0000
Aleatorio = 0,6495						

Fuente: elaboración propia.

Tabla 87

Probabilidad de ir a un municipio desde Torredonjimeno en la hormiga 3

	Linares	Martos	Torre del campo	Arjona	Torredonjimeno	Baeza
Pxy	0,0000	0,3714	0,3449	0,1740	0,0000	0,1097
Acumulada	0,0000	0,3714	0,7162	0,8903	0,8903	1,0000
Aleatorio = 0,5564						

Fuente: elaboración propia.

Tabla 88

Probabilidad de ir a un municipio desde Linares en la ruta 7, hormiga 3

	Linares	Martos	Baeza
Pxy	0,0000	0,3682	0,6318
Acumulada	0,0000	0,3682	1,0000
Aleatorio = 0,8919			

Fuente: elaboración propia.

ANEXO 5: HORMIGA 4

T(e) * N(e)	Linares	Jaén	Bailén	Mengibar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Linares	0,0000	0,0024	0,0060	0,0040	0,0020	0,0024	0,0023	0,0025	0,0038	0,0035	0,0031	0,0022	0,0021	0,0034	0,0016	0,0014	0,0045	0,0023	0,0058	0,0033
Jaén	0,0025	0,0000	0,0029	0,0037	0,0030	0,0041	0,0050	0,0017	0,0028	0,0021	0,0022	0,0020	0,0032	0,0027	0,0013	0,0010	0,0024	0,0041	0,0026	0,0165
Bailén	0,0056	0,0028	0,0000	0,0050	0,0022	0,0027	0,0026	0,0023	0,0035	0,0042	0,0038	0,0026	0,0023	0,0031	0,0015	0,0013	0,0071	0,0026	0,0066	0,0029
Mengibar	0,0037	0,0034	0,0050	0,0000	0,0026	0,0034	0,0033	0,0019	0,0027	0,0030	0,0032	0,0023	0,0028	0,0024	0,0013	0,0012	0,0037	0,0033	0,0041	0,0023
Martos	0,0021	0,0035	0,0023	0,0028	0,0000	0,0062	0,0030	0,0015	0,0022	0,0018	0,0022	0,0030	0,0066	0,0022	0,0011	0,0009	0,0020	0,0030	0,0022	0,0018
Torredelcampo	0,0023	0,0045	0,0026	0,0033	0,0059	0,0000	0,0037	0,0017	0,0025	0,0020	0,0025	0,0030	0,0066	0,0025	0,0012	0,0010	0,0023	0,0037	0,0024	0,0020
Pegalajar	0,0023	0,0047	0,0028	0,0035	0,0028	0,0038	0,0000	0,0019	0,0026	0,0021	0,0022	0,0019	0,0030	0,0025	0,0012	0,0010	0,0024	0,0050	0,0025	0,0021
Jódar	0,0022	0,0017	0,0021	0,0018	0,0015	0,0017	0,0018	0,0000	0,0032	0,0017	0,0015	0,0013	0,0015	0,0032	0,0021	0,0012	0,0018	0,0027	0,0019	0,0043
Rus	0,0038	0,0025	0,0034	0,0027	0,0021	0,0025	0,0026	0,0032	0,0000	0,0025	0,0023	0,0018	0,0022	0,0198	0,0019	0,0014	0,0029	0,0040	0,0031	0,0050
La Carolina	0,0035	0,0020	0,0041	0,0030	0,0017	0,0020	0,0017	0,0023	0,0000	0,0027	0,0020	0,0018	0,0021	0,0013	0,0015	0,0041	0,0019	0,0062	0,0020	
Andújar	0,0029	0,0021	0,0038	0,0031	0,0021	0,0025	0,0021	0,0017	0,0023	0,0029	0,0000	0,0055	0,0024	0,0021	0,0013	0,0011	0,0034	0,0021	0,0037	0,0020
Arjona	0,0020	0,0022	0,0025	0,0026	0,0028	0,0027	0,0022	0,0014	0,0017	0,0021	0,0047	0,0000	0,0034	0,0017	0,0011	0,0010	0,0023	0,0022	0,0024	0,0016
Torredonjimeno	0,0021	0,0038	0,0024	0,0029	0,0076	0,0071	0,0032	0,0016	0,0023	0,0019	0,0025	0,0036	0,0000	0,0023	0,0012	0,0010	0,0022	0,0032	0,0023	0,0019
Baeza	0,0035	0,0024	0,0032	0,0025	0,0019	0,0024	0,0024	0,0031	0,0200	0,0024	0,0022	0,0017	0,0021	0,0000	0,0018	0,0013	0,0028	0,0035	0,0028	0,0045
Cazorla	0,0015	0,0012	0,0015	0,0013	0,0010	0,0011	0,0012	0,0020	0,0018	0,0013	0,0012	0,0010	0,0011	0,0018	0,0000	0,0012	0,0014	0,0014	0,0014	0,0018
Chiclana de Segura	0,0015	0,0010	0,0013	0,0012	0,0009	0,0010	0,0010	0,0013	0,0014	0,0016	0,0010	0,0010	0,0010	0,0014	0,0012	0,0000	0,0013	0,0012	0,0014	0,0014
Baños de la Encina	0,0045	0,0024	0,0071	0,0040	0,0020	0,0024	0,0023	0,0020	0,0028	0,0047	0,0035	0,0024	0,0021	0,0026	0,0014	0,0013	0,0000	0,0024	0,0078	0,0024
Mancha Real	0,0023	0,0037	0,0027	0,0034	0,0028	0,0038	0,0048	0,0027	0,0042	0,0021	0,0022	0,0019	0,0030	0,0040	0,0015	0,0011	0,0024	0,0000	0,0025	0,0029
Guarromán	0,0056	0,0024	0,0066	0,0040	0,0020	0,0024	0,0024	0,0021	0,0030	0,0062	0,0034	0,0024	0,0021	0,0027	0,0014	0,0014	0,0062	0,0023	0,0000	0,0025
Úbeda	0,0028	0,0019	0,0026	0,0022	0,0016	0,0019	0,0019	0,0038	0,0045	0,0023	0,0019	0,0016	0,0017	0,0045	0,0022	0,0015	0,0023	0,0027	0,0025	0,0000

Fuente: elaboración propia.

Tabla 89

Probabilidad de ir a un municipio desde Linares en la ruta 1, hormiga 4(Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengibar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0414	0,1024	0,0677	0,0335	0,0410	0,0397	0,0427	0,0651	0,0604
Acumulada	0,0000	0,0414	0,1438	0,2115	0,2450	0,2860	0,3257	0,3685	0,4335	0,4939
Aleatorio = 0,3415										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 90

Probabilidad de ir a un municipio desde Linares en la ruta 1, hormiga 4 (Parte II)

	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0527	0,0368	0,0352	0,0580	0,0280	0,0245	0,0769	0,0388	0,0995	0,0556
Acumulada	0,5467	0,5835	0,6187	0,6767	0,7047	0,7292	0,8061	0,8449	0,9444	1,0000
Aleatorio = 0,3415										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 91

Probabilidad de ir a cada municipio desde Jódar en la hormiga 4 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengibar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0000	0,0597	0,0510	0,0413	0,0476	0,0520	0,0000	0,0914	0,0492
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0597	0,1108	0,1520	0,1996	0,2516	0,2516	0,3430	0,3922
Aleatorio = 0,4081										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 92

Probabilidad de ir a cada municipio desde Jódar en la hormiga 4 (Parte II)

	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0425	0,0360	0,0425	0,0905	0,0585	0,0351	0,0510	0,0766	0,0530	0,1220
Acumulada	0,4347	0,4707	0,5133	0,6038	0,6623	0,6974	0,7484	0,8250	0,8780	1,0000
Aleatorio = 0,4081										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 93

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 2, hormiga 4 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0471	0,1163	0,0769	0,0380	0,0466	0,0452	0,0739	0,0687
Acumulada	0,0000	0,0471	0,1634	0,2403	0,2784	0,3250	0,3701	0,4441	0,5127
Aleatorio = 0,1439									

Fuente: elaboración propia.

Tabla 94

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 2, hormiga 4 (Parte II)

	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0418	0,0400	0,0659	0,0318	0,0874	0,0441	0,1131	0,0632
Acumulada	0,5545	0,5945	0,6604	0,6923	0,7796	0,8237	0,9368	1,0000
Aleatorio = 0,1439								

Fuente: elaboración propia.

Tabla 95

Probabilidad de ir a cada municipio desde Bailén en la hormiga 4 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0000	0,0000	0,1079	0,0469	0,0583	0,0568	0,0771	0,0908
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0000	0,1079	0,1549	0,2132	0,2700	0,3471	0,4380
Aleatorio = 0,6988									

Fuente: elaboración propia.

Tabla 96

Probabilidad de ir a cada municipio desde Bailén en la hormiga 4 (Parte II)

	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0568	0,0491	0,0675	0,0332	0,1542	0,0573	0,1439	0,0000
Acumulada	0,4948	0,5439	0,6113	0,6445	0,7987	0,8561	1,0000	1,0000
Aleatorio = 0,6988								

Fuente: elaboración propia.

Tabla 97

Probabilidad de ir a cada municipio desde Baños de la Encina en la hormiga 4 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0000	0,0000	0,1135	0,0000	0,0692	0,0660	0,0811	0,1352
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0000	0,1135	0,1135	0,1828	0,2488	0,3299	0,4651
Aleatorio = 0,4604									

Fuente: elaboración propia.

Tabla 98

Probabilidad de ir a cada municipio desde Baños de la Encina en la hormiga 4 (Parte II)

	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0692	0,0604	0,0747	0,0406	0,0000	0,0676	0,2225	0,0000
Acumulada	0,5343	0,5947	0,6694	0,7100	0,7100	0,7775	1,0000	1,0000
Aleatorio = 0,4604								

Fuente: elaboración propia.

Tabla 99

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 3, hormiga 4 (Parte I)

	Linares	Jaén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Rus	Arjona
Pxy	0,0000	0,0558	0,0911	0,0451	0,0553	0,0535	0,0876	0,0495
Acumulada	0,0000	0,0558	0,2847	0,3298	0,3851	0,4386	0,5262	0,5757
Aleatorio = 0,6439								

Fuente: elaboración propia.

Tabla 100

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 3, hormiga 4 (Parte II)

	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0474	0,0781	0,0377	0,0523	0,1340	0,0749
Acumulada	0,6231	0,7012	0,7389	0,7912	0,9251	1,0000
Aleatorio = 0,6439						

Fuente: elaboración propia.

Tabla 101

Probabilidad de ir a cada municipio desde Baeza en la hormiga 4 (Parte I)

	Linares	Jaén	Méngibar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Rus	Arjona
Pxy	0,0000	0,0000	0,0555	0,0421	0,0516	0,0528	0,4373	0,0377
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0555	0,0976	0,1492	0,2020	0,6393	0,6770
Aleatorio = 0,4699								

Fuente: elaboración propia.

Tabla 102

Probabilidad de ir a cada municipio desde Baeza en la hormiga 4 (Parte II)

	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0451	0,0000	0,0401	0,0774	0,0619	0,0985
Acumulada	0,7222	0,7222	0,7623	0,8396	0,9015	1,0000
Aleatorio = 0,4699						

Fuente: elaboración propia.

Tabla 103

Probabilidad de ir a cada municipio desde Rus en la hormiga 4 (Parte I)

	Linares	Jaén	Méngibar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Rus	Arjona
Pxy	0,0000	0,1087	0,1146	0,0000	0,1087	0,1126	0,0000	0,0757
Acumulada	0,0000	0,1087	0,2234	0,2234	0,3321	0,4447	0,4447	0,5205
Aleatorio = 0,1679								

Fuente: elaboración propia.

Tabla 104

Probabilidad de ir a cada municipio desde Rus en la hormiga 4 (Parte II)

	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0942	0,0000	0,0832	0,1696	0,1325	0,0000
Acumulada	0,6147	0,6147	0,6978	0,8675	1,0000	1,0000
Aleatorio = 0,1679						

Fuente: elaboración propia.

Tabla 105

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 4, hormiga 4

	Linares	Jaén	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Arjona	Torredonjimeno	Cazorla	Mancha Real	Úbeda
Pxy	0,0000	0,1184	0,0956	0,1172	0,1135	0,1051	0,1005	0,0800	0,1109	0,1588
Acumulada	0,0000	0,1184	0,2140	0,3312	0,4448	0,5498	0,6503	0,7303	0,8412	1,0000
Aleatorio = 0,6989										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 106

Probabilidad de ir a cada municipio desde Cazorla en la hormiga 4

	Linares	Jaén	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Arjona	Torredonjimeno	Cazorla	Mancha Real	Úbeda
Pxy	0,0000	0,0000	0,1191	0,1314	0,1345	0,1204	0,1257	0,0000	0,1610	0,2079
Acumulada	0,0000	0,0000	0,1191	0,2505	0,3851	0,5054	0,6311	0,6311	0,7921	1,0000
Aleatorio = 0,9034										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 107

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 5, hormiga 4

	Linares	Jaén	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Arjona	Torredonjimeno	Mancha Real
Pxy	0,0000	0,1555	0,1257	0,1540	0,1491	0,1380	0,1321	0,1456
Acumulada	0,0000	0,1555	0,2812	0,4352	0,5843	0,7223	0,8544	1,0000
Aleatorio = 0,0855								

Fuente: elaboración propia.

Tabla 108

Probabilidad de ir a cada municipio desde Jaén en la hormiga 4

	Linares	Jaén	Martos	Torre del campo	Pegalajar	Arjona	Torre de Jimeno	Mancha Real
Pxy	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,7101	0,2899	0,0000	0,0000
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,7101	1,0000	1,0000	1,0000
Aleatorio = 0,3969								

Fuente: elaboración propia.

Tabla 109

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 6, hormiga 4

	Linares	Martos	Torre del campo	Arjona	Torre de Jimeno	Mancha Real
Pxy	0,0000	0,1807	0,2215	0,1985	0,1899	0,2094
Acumulada	0,0000	0,1807	0,4022	0,6006	0,7906	1,0000
Aleatorio = 0,1324						

Fuente: elaboración propia.

Tabla 110

Probabilidad de ir a cada municipio desde Martos en la hormiga 4

	Linares	Martos	Torre del campo	Arjona	Torre de Jimeno	Mancha Real
Pxy	0,0000	0,0000	0,3293	0,1597	0,3513	0,1597
Acumulada	0,0000	0,0000	0,3293	0,4890	0,8403	1,0000
Aleatorio = 0,5165						

Fuente: elaboración propia.

Tabla 111

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 7, hormiga 4

	Linares	Torre del campo	Arjona	Mancha Real
Pxy	0,0000	0,3519	0,3154	0,3328
Acumulada	0,0000	0,3519	0,6672	1,0000
Aleatorio = 0,0533				

Fuente: elaboración propia.

Tabla 112

Probabilidad de ir a cada municipio desde Torredelcampo en la hormiga 4

	Linares	Torredelcampo	Arjona	Mancha Real
Pxy	0,0000	0,0000	0,4525	0,5475
Acumulada	0,0000	0,0000	0,4525	1,0000
Aleatorio= 0,8204				

Fuente: elaboración propia.

ANEXO 6: HORMIGA 5

Tabla 113

Cantidad de feromona para hormiga 6 (Parte I)

NUEVO T						
	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo
Linares	0	0,10382622	0,10382622	0,099	0,10093123	0,1018606
Jaén	0,1008596	0	0,099	0,10096561	0,099	0,099
Bailén	0,09992937	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Mengíbar	0,10189498	0,099	0,099	0	0,099	0,099
Martos	0,10282521	0,099	0,099	0,099	0	0,099
Torredelcampo	0,099	0,099	0,099	0,09993023	0,09992937	0
Pegalajar	0,1018606	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Jódar	0,09992937	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Rus	0,09993023	0,099	0,099	0,100001	0,099	0,099
La Carolina	0,10284582	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Andújar	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Arjona	0,10098622	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09998039
Torredonjimeno	0,10191163	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09998522
Baeza	0,09998039	0,099	0,099	0,099	0,09998522	0,099
Cazorla	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09998039	0,099
Chiclana de Segura	0,10382622	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Baños de la Encina	0,09998522	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Mancha Real	0,09998039	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Guarromán	0,10098622	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Úbeda	0,10191163	0,099	0,099	0,09992937	0,099	0,099

Fuente: elaboración propia.

Tabla 114

Cantidad de feromona para hormiga 6 (Parte II)

NUEVO T							
	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina	Andújar	Arjona	Torredonjimeno
Linares	0,09998522	0,10098622	0,099	0,09998039	0,10282521	0,09998039	0,10091459
Jaén	0,100001	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Bailén	0,09998039	0,099	0,099	0,09998522	0,099	0,099	0,099
Mengíbar	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09993023
Martos	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,100001
Torredelcampo	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09998522	0,09998039
Pegalajar	0	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Jódar	0,099	0	0,09993023	0,099	0,100001	0,099	0,099
Rus	0,09992937	0,099	0	0,099	0,099	0,099	0,099
La Carolina	0,099	0,099	0,099	0	0,099	0,099	0,099
Andújar	0,099	0,09998039	0,099	0,1008596	0	0,099	0,099

Arjona	0,099	0,09992937	0,099	0,099	0,099	0	0,099
Torredonjimeno	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09992937	0
Baeza	0,099	0,099	0,10093037	0,099	0,099	0,09993023	0,099
Cazorla	0,099	0,09993023	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Chiclana de Segura	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Baños de la Encina	0,099	0,099	0,09998039	0,100001	0,099	0,099	0,099
Mancha Real	0,09993023	0,099	0,09998522	0,099	0,099	0,100001	0,099
Guarromán	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Úbeda	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099

Fuente: elaboración propia.

Tabla 115
Cantidad de feromona para hormiga 6 (Parte III)

NUEVO T							
	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Linares	0,10284582	0,10191163	0,099	0,099	0,09992937	0,09998039	0,1008596
Jaén	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Bailén	0,099	0,099	0,099	0,100001	0,09993023	0,099	0,099
Mengíbar	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,100001	0,099
Martos	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Torredelcampo	0,099	0,099	0,099	0,099	0,100001	0,099	0,099
Pegalajar	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09998039	0,099	0,09998522
Jódar	0,099	0,099	0,09998039	0,099	0,09998522	0,099	0,099
Rus	0,09998039	0,099	0,099	0,09998522	0,099	0,099	0,099
La Carolina	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09998039
Andújar	0,099	0,09998522	0,100001	0,099	0,099	0,099	0,099
Arjona	0,099	0,099	0,099	0,09993023	0,099	0,099	0,099
Torredonjimeno	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Baeza	0	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Cazorla	0,099	0	0,09998522	0,09992937	0,099	0,099	0,100001
Chiclana de Segura	0,099	0,099	0	0,099	0,099	0,099	0,099
Baños de la Encina	0,099	0,099	0,099	0	0,099	0,1008596	0,099
Mancha Real	0,099	0,09992937	0,099	0,099	0	0,099	0,099
Guarromán	0,099	0,099	0,1008596	0,09998039	0,099	0	0,099
Úbeda	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09998522	0

Fuente: elaboración propia.

Tabla 116
Visibilidad por cantidad de feromona para hormiga 5

T(e) * N(e)	Linares	Jaén	Bailén	Mengibar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Linares	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Jaén	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Bailén	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Mengibar	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Martos	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Torredelcampo	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Pegalajar	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Jódar	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Rus	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
La Carolina	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Andújar	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Arjona	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Torredonjimeno	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Baeza	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Cazorla	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Chiclana de Segura	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Baños de la Encina	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Mancha Real	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Guarromán	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Úbeda	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Fuente: elaboración propia.

Tabla 117
Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 1, hormiga 5 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengibar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0417	0,1030	0,0674	0,0337	0,0413	0,0396	0,0430	0,0648	0,0602
Acumulada	0,0000	0,0417	0,1447	0,2122	0,2459	0,2872	0,3268	0,3698	0,4346	0,4948
Aleatorio = 0,5310										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 118
Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 1, hormiga 5 (Parte II)

	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0526	0,0367	0,0351	0,0584	0,0282	0,0244	0,0766	0,0387	0,0992	0,0554
Acumulada	0,5474	0,5840	0,6191	0,6775	0,7057	0,7301	0,8067	0,8454	0,9446	1,0000
Aleatorio = 0,5310										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 119

Probabilidad de ir a cada municipio desde Andújar en la hormiga 5 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengibar	Martos	Torre del campo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0000	0,0000	0,0856	0,0000	0,0702	0,0571	0,0464	0,0637	0,0797
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0000	0,0856	0,0856	0,1558	0,2129	0,2593	0,3230	0,4028
Aleatorio = 0,2403										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 120

Probabilidad de ir a cada municipio desde Andújar en la hormiga 5 (Parte II)

	Andújar	Arjona	Torre de Jimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0000	0,1522	0,0668	0,0583	0,0350	0,0307	0,0945	0,0583	0,1015	0,0000
Acumulada	0,4028	0,5550	0,6218	0,6800	0,7151	0,7458	0,8403	0,8985	1,0000	1,0000
Aleatorio = 0,2403										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 121

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 2, hormiga 5 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengibar	Martos	Torre del campo	Pegalajar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0474	0,1171	0,0766	0,0383	0,0469	0,0450	0,0737	0,0684
Acumulada	0,0000	0,0474	0,1645	0,2411	0,2794	0,3263	0,3713	0,4450	0,5134
Aleatorio = 0,9100									

Fuente: elaboración propia.

Tabla 122

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 2, hormiga 5 (Parte II)

	Arjona	Torre de Jimeno	Baeza	Cazorla	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0416	0,0399	0,0663	0,0320	0,0871	0,0440	0,1127	0,0630
Acumulada	0,5551	0,5949	0,6613	0,6933	0,7804	0,8243	0,9370	1,0000
Aleatorio = 0,9100								

Fuente: elaboración propia.

Tabla 123

Probabilidad de ir a cada municipio desde Guarromán en la hormiga 5 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torre de Alarcón	Pegalajar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0488	0,1365	0,0819	0,0410	0,0488	0,0488	0,0620	0,1280
Acumulada	0,0000	0,0488	0,1853	0,2672	0,3081	0,3569	0,4056	0,4676	0,5956
Aleatorio = 0,8480									

Fuente: elaboración propia.

Tabla 124

Probabilidad de ir a cada municipio desde Guarromán en la hormiga 5 (Parte II)

	Arjona	Torre de Alarcón	Baeza	Cazorla	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0499	0,0427	0,0553	0,0297	0,1280	0,0476	0,0000	0,0512
Acumulada	0,6456	0,6882	0,7436	0,7732	0,9012	0,9488	0,9488	1,0000
Aleatorio = 0,8480								

Fuente: elaboración propia.

Tabla 125

Probabilidad de ir a cada municipio desde Baños de la Encina en la hormiga 5 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torre de Alarcón	Pegalajar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0000	0,1830	0,1025	0,0513	0,0625	0,0596	0,0732	0,1233
Acumulada	0,0000	0,0000	0,1830	0,2856	0,3368	0,3993	0,4589	0,5321	0,6554
Aleatorio = 0,4873									

Fuente: elaboración propia.

Tabla 126

Probabilidad de ir a cada municipio desde Baños de la Encina en la hormiga 5 (Parte II)

	Arjona	Torre de Alarcón	Baeza	Cazorla	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0625	0,0545	0,0674	0,0366	0,0000	0,0610	0,0000	0,0625
Acumulada	0,7179	0,7724	0,8399	0,8765	0,8765	0,9375	0,9375	1,0000
Aleatorio = 0,4873								

Fuente: elaboración propia.

Tabla 127

Probabilidad de ir a cada municipio desde Rus en la hormiga 5 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengibar	Martos	Torre del campo	Pegalajar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0000	0,0677	0,0536	0,0409	0,0503	0,0521	0,0000	0,0491
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0677	0,1213	0,1621	0,2125	0,2646	0,2646	0,3137
Aleatorio = 0,7207									

Fuente: elaboración propia.

Tabla 128

Probabilidad de ir a cada municipio desde Rus en la hormiga 5 (Parte II)

	Arjona	Torre de Jimeno	Baeza	Cazorla	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0350	0,0436	0,3925	0,0385	0,0000	0,0785	0,0000	0,0981
Acumulada	0,3487	0,3923	0,7849	0,8234	0,8234	0,9019	0,9019	1,0000
Aleatorio = 0,7207								

Fuente: elaboración propia.

Tabla 129

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 3, hormiga 5

	Linares	Jaén	Bailén	Mengibar	Martos	Torre del campo	Pegalajar	La Carolina	Arjona	Torre de Jimeno	Cazorla	Mancha Real	Úbeda
Pxy	0,0000	0,0718	0,1773	0,1161	0,0580	0,0711	0,0682	0,1036	0,0631	0,0604	0,0485	0,0666	0,0954
Acumulada	0,0000	0,0718	0,2491	0,3652	0,4232	0,4943	0,5625	0,6661	0,7292	0,7896	0,8381	0,9046	1,0000
Aleatorio = 0,7272													

Fuente: elaboración propia.

Tabla 130

Probabilidad de ir a cada municipio desde Arjona en la hormiga 5

	Linares	Jaén	Bailén	Mengibar	Martos	Torre del campo	Pegalajar	La Carolina	Arjona	Torre de Jimeno	Cazorla	Mancha Real	Úbeda
Pxy	0,0000	0,0871	0,0980	0,1031	0,1120	0,1059	0,0852	0,0816	0,0000	0,1351	0,0426	0,0871	0,0622
Acumulada	0,0000	0,0871	0,1851	0,2882	0,4002	0,5061	0,5913	0,6730	0,6730	0,8081	0,8507	0,9378	1,0000
Aleatorio = 0,4262													

Fuente: elaboración propia.

Tabla 131
Probabilidad de ir a cada municipio desde Torredelcampo en la hormiga 5

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	La Carolina	Arjona	Torredonjimeno	Cazorla	Mancha Real	Úbeda
Pxy	0,0000	0,0000	0,0000	0,1623	0,0000	0,0000	0,1786	0,0984	0,0000	0,3215	0,0588	0,1804	0,0000
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0000	0,1623	0,1623	0,1623	0,3409	0,4393	0,4393	0,7608	0,8196	1,0000	1,0000
Aleatorio = 0,6513													

Fuente: elaboración propia.

Tabla 132
Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 4, hormiga 5

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Pegalajar	La Carolina	Cazorla	Mancha Real	Úbeda
Pxy	0,0000	0,0891	0,2202	0,1441	0,0720	0,0846	0,1287	0,0602	0,0827	0,1184
Acumulada	0,0000	0,0891	0,3093	0,4534	0,5254	0,6100	0,7387	0,7989	0,8816	1,0000
Aleatorio = 0,0509										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 133
Probabilidad de ir a cada municipio desde Jaén en la hormiga 5

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Pegalajar	La Carolina	Cazorla	Mancha Real	Úbeda
Pxy	0,0000	0,0000	0,0000	0,4255	0,0000	0,5745	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0000	0,4255	0,4255	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
Aleatorio = 0,2522										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 134
Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 5, hormiga 5

	Linares	Bailén	Martos	Pegalajar	La Carolina	Cazorla	Mancha Real	Úbeda
Pxy	0,0000	0,2871	0,0939	0,1104	0,1678	0,0785	0,1078	0,1544
Acumulada	0,0000	0,2871	0,3811	0,4914	0,6592	0,7378	0,8456	1,0000
Aleatorio = 0,1470								

Fuente: elaboración propia.

Tabla 135
Probabilidad de ir a cada municipio desde Bailén en la hormiga 5

	Linares	Bailén	Martos	Pegalajar	La Carolina	Cazorla	Mancha Real	Úbeda
Pxy	0,0000	0,0000	0,1646	0,1992	0,3186	0,1165	0,2011	0,0000
Acumulada	0,0000	0,0000	0,1646	0,3638	0,6824	0,7989	1,0000	1,0000
Aleatorio = 0,2481								

Fuente: elaboración propia.

Tabla 136

Probabilidad de ir a cada municipio desde Pegalajar en la hormiga 5

	Linares	Bailén	Martos	Pegalajar	La Carolina	Cazorla	Mancha Real	Úbeda
Pxy	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1980	0,8020	0,0000
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1980	1,0000	1,0000
Aleatorio = 0,9263								

Fuente: elaboración propia.

Tabla 137

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 6, hormiga 5

	Linares	Martos	La Carolina	Cazorla	Úbeda
Pxy	0,0000	0,1899	0,3392	0,1587	0,3122
Acumulada	0,0000	0,1899	0,5291	0,6878	1,0000
Aleatorio = 0,2150					

Fuente: elaboración propia.

Tabla 138

Probabilidad de ir a cada municipio desde La Carolina en la hormiga 5

	Linares	Martos	La Carolina	Cazorla	Úbeda
Pxy	0,0000	0,3370	0,0000	0,2641	0,3989
Acumulada	0,0000	0,3370	0,3370	0,6011	1,0000
Aleatorio = 0,6919					

Fuente: elaboración propia.

Tabla 139

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 7, hormiga 5

	Linares	Martos	Cazorla
Pxy	0,0000	0,5446	0,4554
Acumulada	0,0000	0,5446	1,0000
Aleatorio = 0,7145			

Fuente: elaboración propia.

ANEXO 7: HORMIGA 6

Tabla 140

Caminos hormiga 5

Caminos	Linares	Jaén	Bailén	Mengibar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Linares	1	1								1	1	1			1				1	
Jaén				1																
Bailén							1													
Mengibar	1																			
Martos	1																			
Torredelcampo													1							
Pegalajar																		1		
Jódar																1				
Rus														1						
La Carolina																				1
Andújar								1												
Arjona						1														
Torredonjimeno	1																			
Baeza	1																			
Cazorla					1															
Chiclana de Segura	1																			
Baños de la Encina									1											
Mancha Real	1																			
Guarromán																		1		
Úbeda	1																			

Fuente: elaboración propia.

Tabla 141

Visibilidad por cantidad de feromona para hormiga 6

T(e) * N (e)	Linares	Jaén	Bailén	Mengibar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Linares	0,0000	0,0025	0,0061	0,0040	0,0020	0,0024	0,0023	0,0025	0,0038	0,0036	0,0031	0,0022	0,0021	0,0034	0,0017	0,0014	0,0045	0,0023	0,0059	0,0033
Jaén	0,0025	0,0000	0,0029	0,0037	0,0030	0,0041	0,0050	0,0017	0,0028	0,0021	0,0022	0,0020	0,0032	0,0027	0,0013	0,0010	0,0024	0,0041	0,0026	0,0165
Bailén	0,0056	0,0028	0,0000	0,0050	0,0022	0,0027	0,0026	0,0023	0,0035	0,0042	0,0038	0,0026	0,0023	0,0031	0,0015	0,0013	0,0071	0,0026	0,0066	0,0029
Mengibar	0,0038	0,0034	0,0050	0,0000	0,0026	0,0034	0,0033	0,0019	0,0027	0,0030	0,0032	0,0023	0,0028	0,0024	0,0013	0,0012	0,0037	0,0033	0,0042	0,0023
Martos	0,0021	0,0035	0,0023	0,0028	0,0000	0,0062	0,0030	0,0015	0,0022	0,0018	0,0022	0,0030	0,0067	0,0022	0,0011	0,0009	0,0020	0,0030	0,0022	0,0018
Torredelcampo	0,0023	0,0045	0,0026	0,0033	0,0059	0,0000	0,0037	0,0017	0,0025	0,0020	0,0025	0,0030	0,0067	0,0025	0,0012	0,0010	0,0023	0,0037	0,0024	0,0020
Pegalajar	0,0024	0,0047	0,0028	0,0035	0,0028	0,0038	0,0000	0,0019	0,0026	0,0021	0,0022	0,0019	0,0030	0,0025	0,0012	0,0010	0,0024	0,0050	0,0025	0,0021
Jódar	0,0022	0,0017	0,0021	0,0018	0,0015	0,0017	0,0018	0,0000	0,0032	0,0017	0,0015	0,0013	0,0015	0,0032	0,0021	0,0012	0,0018	0,0027	0,0019	0,0043
Rus	0,0038	0,0025	0,0034	0,0027	0,0021	0,0025	0,0026	0,0032	0,0000	0,0025	0,0023	0,0018	0,0022	0,0200	0,0019	0,0014	0,0029	0,0040	0,0031	0,0050
La Carolina	0,0035	0,0020	0,0041	0,0030	0,0017	0,0020	0,0020	0,0017	0,0023	0,0000	0,0027	0,0020	0,0018	0,0021	0,0013	0,0015	0,0041	0,0019	0,0062	0,0020
Andújar	0,0029	0,0021	0,0038	0,0031	0,0021	0,0025	0,0021	0,0017	0,0023	0,0029	0,0000	0,0055	0,0024	0,0021	0,0013	0,0011	0,0034	0,0021	0,0037	0,0020
Arjona	0,0021	0,0022	0,0025	0,0026	0,0028	0,0027	0,0022	0,0014	0,0017	0,0021	0,0047	0,0000	0,0034	0,0017	0,0011	0,0010	0,0023	0,0022	0,0024	0,0016
Torredonjimeno	0,0021	0,0022	0,0024	0,0029	0,0076	0,0071	0,0032	0,0016	0,0023	0,0019	0,0025	0,0036	0,0000	0,0023	0,0012	0,0010	0,0022	0,0032	0,0023	0,0019
Baeza	0,0036	0,0024	0,0032	0,0025	0,0019	0,0024	0,0024	0,0031	0,0202	0,0024	0,0022	0,0017	0,0021	0,0000	0,0018	0,0013	0,0028	0,0035	0,0028	0,0045
Cazorla	0,0015	0,0012	0,0015	0,0013	0,0010	0,0011	0,0012	0,0020	0,0018	0,0013	0,0012	0,0010	0,0011	0,0018	0,0000	0,0012	0,0014	0,0014	0,0014	0,0018
Chiclana de Segura	0,0015	0,0010	0,0013	0,0012	0,0009	0,0010	0,0010	0,0013	0,0014	0,0016	0,0010	0,0010	0,0010	0,0014	0,0012	0,0000	0,0013	0,0012	0,0014	0,0014
Baños de la Encina	0,0045	0,0024	0,0071	0,0040	0,0020	0,0024	0,0023	0,0020	0,0029	0,0048	0,0035	0,0024	0,0021	0,0026	0,0014	0,0013	0,0000	0,0024	0,0078	0,0024
Mancha Real	0,0023	0,0037	0,0027	0,0034	0,0028	0,0038	0,0048	0,0027	0,0042	0,0021	0,0022	0,0020	0,0030	0,0040	0,0015	0,0011	0,0024	0,0000	0,0025	0,0029
Guarromán	0,0056	0,0024	0,0066	0,0040	0,0020	0,0024	0,0024	0,0021	0,0030	0,0062	0,0034	0,0024	0,0021	0,0027	0,0014	0,0014	0,0062	0,0023	0,0000	0,0025
Úbeda	0,0028	0,0019	0,0026	0,0022	0,0016	0,0019	0,0019	0,0038	0,0045	0,0023	0,0019	0,0016	0,0017	0,0045	0,0022	0,0015	0,0023	0,0027	0,0025	0,0000

Fuente: elaboración propia.

Tabla 142

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 1, hormiga 6 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0419	0,1036	0,0672	0,0336	0,0411	0,0394	0,0428	0,0646	0,0606
Acumulada	0,0000	0,0419	0,1455	0,2127	0,2462	0,2874	0,3268	0,3696	0,4342	0,4948
Aleatorio = 0,7078										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 143

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 1, hormiga 6 (Parte II)

	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0528	0,0369	0,0349	0,0581	0,0283	0,0243	0,0763	0,0385	0,0997	0,0552
Acumulada	0,5476	0,5845	0,6194	0,6776	0,7059	0,7302	0,8066	0,8451	0,9448	1,0000
Aleatorio = 0,7078										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 144

Probabilidad de ir a cada municipio desde Chiclana de Segura en la hormiga 6 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0460	0,0612	0,0554	0,0427	0,0465	0,0465	0,0596	0,0655	0,0738
Acumulada	0,0000	0,0460	0,1072	0,1626	0,2053	0,2518	0,2983	0,3579	0,4234	0,4972
Aleatorio = 0,7553										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 145

Probabilidad de ir a cada municipio desde Chiclana de Segura en la hormiga 6 (Parte II)

	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0470	0,0456	0,0447	0,0655	0,0560	0,0000	0,0589	0,0541	0,0646	0,0664
Acumulada	0,5442	0,5898	0,6345	0,7000	0,7560	0,7560	0,8149	0,8690	0,9336	1,0000
Aleatorio = 0,7553										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 146

Probabilidad de ir a cada municipio desde Cazorla en la hormiga 6 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torre del campo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0000	0,0621	0,0549	0,0445	0,0486	0,0497	0,0853	0,0768	0,0556
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0621	0,1170	0,1615	0,2100	0,2597	0,3450	0,4219	0,4775
Aleatorio = 0,5098										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 147

Probabilidad de ir a cada municipio desde Cazorla en la hormiga 6 (Parte II)

	Andújar	Arjona	Torre de Jilón	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0509	0,0445	0,0464	0,0768	0,0000	0,0496	0,0576	0,0595	0,0595	0,0776
Acumulada	0,5284	0,5729	0,6193	0,6961	0,6961	0,7457	0,8034	0,8629	0,9224	1,0000
Aleatorio = 0,5098										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 148

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 2, hormiga 6 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torre del campo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0469	0,1158	0,0751	0,0375	0,0460	0,0441	0,0479	0,0722	0,0677
Acumulada	0,0000	0,0469	0,1627	0,2378	0,2753	0,3213	0,3654	0,4132	0,4854	0,5531
Aleatorio = 0,4097										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 149

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 2, hormiga 6 (Parte II)

	Arjona	Torre de Jilón	Baeza	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0412	0,0391	0,0650	0,0853	0,0431	0,1115	0,0617
Acumulada	0,5944	0,6334	0,6984	0,7837	0,8268	0,9383	1,0000
Aleatorio = 0,4097							

Fuente: elaboración propia.

Tabla 150

Probabilidad de ir a cada municipio desde Jódar en la hormiga 6 (Parte I)

	Linares	Jáén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0000	0,0691	0,0591	0,0478	0,0551	0,0602	0,0000	0,1058	0,0570
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0691	0,1282	0,1760	0,2310	0,2912	0,2912	0,3970	0,4540
Aleatorio = 0,1553										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 151

Probabilidad de ir a cada municipio desde Jódar en la hormiga 6 (Parte II)

	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0417	0,0492	0,1048	0,0591	0,0887	0,0613	0,1413
Acumulada	0,4957	0,5449	0,6497	0,7088	0,7974	0,8587	1,0000
Aleatorio = 0,1553							

Fuente: elaboración propia.

Tabla 152

Probabilidad de ir a cada municipio desde Martos en la hormiga 6 (Parte I)

	Linares	Jáén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Aleatorio = 0,2869										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 153

Probabilidad de ir a cada municipio desde Martos en la hormiga 6 (Parte II)

	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0000	0,0000	0,0000	0,4842	0,0000	0,5158	0,0000
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0000	0,4842	0,4842	1,0000	1,0000
Aleatorio = 0,2869							

Fuente: elaboración propia.

Tabla 154

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 3, hormiga 6

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Torredelcampo	Pegalajar	Rus	La Carolina	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,000	0,0541	0,1336	0,0866	0,0531	0,0509	0,0833	0,0781	0,0475	0,0451	0,0750	0,0497	0,1287	0,0712
Acumulada	0,000	0,0541	0,1877	0,2743	0,3274	0,3782	0,4615	0,5396	0,5872	0,6322	0,7072	0,7569	0,8855	0,9567
Aleatorio = 0,2271														

Fuente: elaboración propia.

Tabla 155

Probabilidad de ir a cada municipio desde Mengíbar en la hormiga 6

	Linares	Jaén	Bailén	Torredelcampo	Pegalajar	Rus	La Carolina	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0000	0,0898	0,1302	0,0898	0,0868	0,0704	0,0789	0,0606	0,0730	0,0635	0,0868	0,1096	0,0606
Acumulada	0,0000	0,0898	0,2200	0,3098	0,3966	0,4670	0,5459	0,6065	0,6795	0,7430	0,8298	0,9394	1,0000
Aleatorio = 0,2664													

Fuente: elaboración propia.

Tabla 156

Probabilidad de ir a cada municipio desde Torredelcampo en la hormiga 6

	Linares	Jaén	Bailén	Torredelcampo	Pegalajar	Rus	La Carolina	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1386	0,0936	0,0764	0,1145	0,2520	0,0936	0,1400	0,0913	0,0000
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1386	0,2322	0,3086	0,4231	0,6751	0,7687	0,9087	1,0000	1,0000
Aleatorio = 0,5156													

Fuente: elaboración propia.

Tabla 157

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 4, hormiga 6

	Linares	Jaén	Bailén	Pegalajar	Rus	La Carolina	Arjona	Baeza	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0000	0,0663	0,1639	0,0624	0,1022	0,0958	0,0583	0,0920	0,0609	0,1578	0,0873
Acumulada	0,0000	0,0663	0,2302	0,2926	0,3948	0,4906	0,5489	0,6409	0,7018	0,8596	0,9469
Aleatorio = 0,1774											

Fuente: elaboración propia.

Tabla 158
Probabilidad de ir a cada municipio desde Bailén en la hormiga 6

	Linares	Jaén	Bailén	Pegalajar	Rus	La Carolina	Arjona	Baeza	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0000	0,0000	0,0000	0,1042	0,1400	0,1649	0,1031	0,1225	0,1041	0,2613	0,0000
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0000	0,1042	0,2441	0,4090	0,5122	0,6346	0,7387	1,0000	1,0000

Aleatorio = 0,6298

Fuente: elaboración propia.

Tabla 159
Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 5, hormiga 6

	Linares	Jaén	Pegalajar	Rus	La Carolina	Arjona	Mancha Real	Úbeda
Pxy	0,0000	0,1244	0,1170	0,1916	0,1797	0,1094	0,1143	0,1637
Acumulada	0,0000	0,1244	0,2414	0,4330	0,6126	0,7220	0,8363	1,0000

Aleatorio = 0,8802

Fuente: elaboración propia.

Tabla 160
Probabilidad de ir a cada municipio desde Úbeda en la hormiga 6

	Linares	Jaén	Pegalajar	Rus	La Carolina	Arjona	Mancha Real	Úbeda
Pxy	0,0000	0,0000	0,1476	0,3488	0,1744	0,1218	0,2074	0,0000
Acumulada	0,0000	0,0000	0,1476	0,4964	0,6708	0,7926	1,0000	1,0000

Aleatorio = 0,9317

Fuente: elaboración propia.

Tabla 161
Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 6, hormiga 6

	Linares	Jaén	Pegalajar	Rus	La Carolina	Arjona
Pxy	0,0000	0,1723	0,1620	0,2654	0,2488	0,1515
Acumulada	0,0000	0,1723	0,3343	0,5997	0,8485	1,0000

Aleatorio = 0,9510

Fuente: elaboración propia.

Tabla 162
Probabilidad de ir a cada municipio desde Arjona en la hormiga 6

	Linares	Jaén	Pegalajar	Rus	La Carolina	Arjona
Pxy	0,0000	0,0000	0,3616	0,2918	0,3466	0,0000
Acumulada	0,0000	0,0000	0,3616	0,6534	1,0000	1,0000

Fuente: elaboración propia.

Tabla 163

Probabilidad de ir a cada municipio desde La Carolina en la hormiga 6

	Linares	Jaén	Pegalajar	Rus	La Carolina	Arjona
Pxy	0,0000	0,0000	0,4681	0,5319	0,0000	0,0000
Acumulada	0,0000	0,0000	0,4681	1,0000	1,0000	1,0000

Fuente: elaboración propia.

Tabla 164

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 7, hormiga 6

	Linares	Jaén	Rus
Pxy	0,0000	0,3937	0,6063
Acumulada	0,0000	0,3937	1,0000
Aleatorio = 0,2522			

Fuente: elaboración propia.

ANEXO 8: HORMIGA 7

Tabla 165

Caminos hormiga 6

Caminos	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Linares	1	1	1					1				1				1				1
Jaén									1											
Bailén														1						
Mengíbar						1														
Martos																	1			
Torredelcampo													1							
Pegalajar	1																			
Jódar					1															
Rus	1																			
La Carolina							1													
Andújar	1																			
Arjona										1										
Torredonjimeno	1																			
Baeza																			1	
Cazorla											1									
Chiclana de Segura																1				
Baños de la Encina	1																			
Mancha Real	1																			
Guarromán	1																			
Úbeda																		1		

Fuente: elaboración propia.

Tabla 166

Cantidad de feromona para hormiga 7 (Parte I)

NUEVO T	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo
Linares	0	0,10476167	0,10476167	0,09993545	0,10093123	0,1018606
Jaén	0,1008596	0	0,099	0,10096561	0,099	0,099
Bailén	0,09992937	0,099	0	0,099	0,099	0,099
Mengíbar	0,10189498	0,099	0,099	0	0,099	0,09993545
Martos	0,10282521	0,099	0,099	0,099	0	0,099
Torredelcampo	0,099	0,099	0,099	0,09993023	0,09992937	0
Pegalajar	0,10279606	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Jódar	0,09992937	0,099	0,099	0,099	0,09993545	0,099
Rus	0,10086569	0,099	0,099	0,100001	0,099	0,099
La Carolina	0,10284582	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Andújar	0,09993545	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099

Arjona	0,10098622	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09998039
Torredonjimeno	0,10284708	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09998522
Baeza	0,09998039	0,099	0,099	0,099	0,09998522	0,099
Cazorla	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09998039	0,099
Chiclana de Segura	0,10382622	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Baños de la Encina	0,10092068	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Mancha Real	0,10091585	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Guarromán	0,10192168	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Úbeda	0,10191163	0,099	0,099	0,09992937	0,099	0,099

Fuente: elaboración propia.

Tabla 167
Cantidad de feromona para hormiga 7 (Parte II)

NUEVO T							
	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina	Andújar	Arjona	Torredonjimeno
Linares	0,09998522	0,10192168	0,099	0,09998039	0,10282521	0,10091585	0,10091459
Jaén	0,100001	0,099	0,09993545	0,099	0,099	0,099	0,099
Bailén	0,09998039	0,099	0,099	0,09998522	0,099	0,099	0,099
Mengíbar	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09993023
Martos	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,100001
Torredelcampo	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09998522	0,10091585
Pegalajar	0	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Jódar	0,099	0	0,09993023	0,099	0,100001	0,099	0,099
Rus	0,09992937	0,099	0	0,099	0,099	0,099	0,099
La Carolina	0,09993545	0,099	0,099	0	0,099	0,099	0,099
Andújar	0,099	0,09998039	0,099	0,1008596	0	0,099	0,099
Arjona	0,099	0,09992937	0,099	0,09993545	0,099	0	0,099
Torredonjimeno	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09992937	0
Baeza	0,099	0,099	0,10093037	0,099	0,099	0,09993023	0,099
Cazorla	0,099	0,09993023	0,099	0,099	0,09993545	0,099	0,099
Chiclana de Segura	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Baños de la Encina	0,099	0,099	0,09998039	0,100001	0,099	0,099	0,099
Mancha Real	0,09993023	0,099	0,09998522	0,099	0,099	0,100001	0,099
Guarromán	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Úbeda	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099

Fuente: elaboración propia.

Tabla 168
Cantidad de feromona para hormiga 7 (Parte III)

NUEVO T	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Linares	0,10284582	0,10191163	0,09993545	0,099	0,09992937	0,09998039	0,10179505
Jaén	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Bailén	0,09993545	0,099	0,099	0,100001	0,09993023	0,099	0,099
Mengíbar	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,100001	0,099
Martos	0,099	0,099	0,099	0,09993545	0,099	0,099	0,099
Torredelcampo	0,099	0,099	0,099	0,099	0,100001	0,099	0,099
Pegalajar	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09998039	0,099	0,09998522
Jódar	0,099	0,099	0,09998039	0,099	0,09998522	0,099	0,099
Rus	0,09998039	0,099	0,099	0,09998522	0,099	0,099	0,099
La Carolina	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09998039
Andújar	0,099	0,09998522	0,100001	0,099	0,099	0,099	0,099
Arjona	0,099	0,099	0,099	0,09993023	0,099	0,099	0,099
Torredonjimeno	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Baeza	0	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09993545	0,099
Cazorla	0,099	0	0,09998522	0,09992937	0,099	0,099	0,100001
Chiclana de Segura	0,099	0,09993545	0	0,099	0,099	0,099	0,099
Baños de la Encina	0,099	0,099	0,099	0	0,099	0,1008596	0,099
Mancha Real	0,099	0,09992937	0,099	0,099	0	0,099	0,099
Guarromán	0,099	0,099	0,1008596	0,09998039	0,099	0	0,099
Úbeda	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09993545	0,09998522	0

Fuente: elaboración propia.

Tabla 169
Visibilidad por cantidad de feromona para hormiga 7

T (e) * N (e)	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Linares	0,0000	0,0025	0,0062	0,0040	0,0020	0,0024	0,0023	0,0025	0,0038	0,0036	0,0031	0,0022	0,0021	0,0034	0,0017	0,0014	0,0045	0,0023	0,0059	0,0033
Jaén	0,0025	0,0000	0,0029	0,0037	0,0030	0,0041	0,0050	0,0017	0,0028	0,0021	0,0022	0,0020	0,0032	0,0027	0,0013	0,0010	0,0024	0,0041	0,0026	0,0165
Bailén	0,0056	0,0028	0,0000	0,0050	0,0022	0,0027	0,0026	0,0023	0,0035	0,0042	0,0038	0,0026	0,0023	0,0031	0,0015	0,0013	0,0071	0,0026	0,0066	0,0029
Mengíbar	0,0038	0,0034	0,0050	0,0000	0,0026	0,0034	0,0033	0,0019	0,0027	0,0030	0,0032	0,0023	0,0028	0,0024	0,0013	0,0012	0,0037	0,0033	0,0042	0,0023
Martos	0,0021	0,0035	0,0023	0,0028	0,0000	0,0062	0,0030	0,0015	0,0022	0,0018	0,0022	0,0030	0,0067	0,0022	0,0011	0,0009	0,0020	0,0030	0,0022	0,0018
Torredelcampo	0,0023	0,0045	0,0026	0,0033	0,0059	0,0000	0,0037	0,0017	0,0025	0,0020	0,0025	0,0030	0,0067	0,0025	0,0012	0,0010	0,0023	0,0037	0,0024	0,0020
Pegalajar	0,0024	0,0047	0,0028	0,0035	0,0028	0,0038	0,0000	0,0019	0,0026	0,0021	0,0022	0,0019	0,0030	0,0025	0,0012	0,0010	0,0024	0,0050	0,0025	0,0021
Jódar	0,0022	0,0017	0,0021	0,0018	0,0015	0,0017	0,0018	0,0000	0,0032	0,0017	0,0015	0,0013	0,0015	0,0032	0,0021	0,0012	0,0018	0,0027	0,0019	0,0043
Rus	0,0039	0,0025	0,0034	0,0027	0,0021	0,0025	0,0026	0,0032	0,0000	0,0025	0,0023	0,0018	0,0022	0,0200	0,0019	0,0014	0,0029	0,0040	0,0031	0,0050
La Carolina	0,0035	0,0020	0,0041	0,0030	0,0017	0,0020	0,0020	0,0017	0,0023	0,0000	0,0027	0,0020	0,0018	0,0021	0,0013	0,0015	0,0041	0,0019	0,0062	0,0020
Andújar	0,0029	0,0021	0,0038	0,0031	0,0021	0,0025	0,0021	0,0017	0,0023	0,0029	0,0000	0,0055	0,0024	0,0021	0,0013	0,0011	0,0034	0,0021	0,0037	0,0020
Arjona	0,0021	0,0022	0,0025	0,0026	0,0028	0,0027	0,0022	0,0014	0,0017	0,0021	0,0047	0,0000	0,0034	0,0017	0,0011	0,0010	0,0023	0,0022	0,0024	0,0016
Torredonjimeno	0,0021	0,0038	0,0024	0,0029	0,0076	0,0071	0,0032	0,0016	0,0023	0,0019	0,0025	0,0036	0,0000	0,0023	0,0012	0,0010	0,0022	0,0032	0,0023	0,0019
Baeza	0,0036	0,0024	0,0032	0,0025	0,0019	0,0024	0,0024	0,0031	0,0202	0,0024	0,0022	0,0017	0,0021	0,0000	0,0018	0,0013	0,0028	0,0035	0,0029	0,0045
Cazorla	0,0015	0,0012	0,0015	0,0013	0,0010	0,0011	0,0012	0,0020	0,0018	0,0013	0,0012	0,0010	0,0011	0,0018	0,0000	0,0012	0,0014	0,0014	0,0014	0,0018
Chiclana de Segura	0,0015	0,0010	0,0013	0,0012	0,0009	0,0010	0,0010	0,0013	0,0014	0,0016	0,0010	0,0010	0,0010	0,0014	0,0012	0,0000	0,0013	0,0012	0,0014	0,0014
Baños de la Encina	0,0046	0,0024	0,0071	0,0040	0,0020	0,0024	0,0023	0,0020	0,0029	0,0048	0,0035	0,0024	0,0021	0,0026	0,0014	0,0013	0,0000	0,0024	0,0078	0,0024
Mancha Real	0,0023	0,0037	0,0027	0,0034	0,0028	0,0038	0,0048	0,0027	0,0042	0,0021	0,0022	0,0020	0,0030	0,0040	0,0015	0,0011	0,0024	0,0000	0,0025	0,0029
Guarromán	0,0057	0,0024	0,0066	0,0040	0,0020	0,0024	0,0024	0,0021	0,0030	0,0062	0,0034	0,0024	0,0021	0,0027	0,0014	0,0014	0,0062	0,0023	0,0000	0,0025
Úbeda	0,0028	0,0019	0,0026	0,0022	0,0016	0,0019	0,0019	0,0038	0,0045	0,0023	0,0019	0,0016	0,0017	0,0045	0,0022	0,0015	0,0023	0,0027	0,0025	0,0000

Fuente: elaboración propia.

Tabla 170

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 1, hormiga 7(Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengibar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0422	0,1042	0,0676	0,0335	0,0410	0,0393	0,0431	0,0644	0,0604
Acumulada	0,0000	0,0422	0,1463	0,2139	0,2473	0,2883	0,3276	0,3707	0,4351	0,4954
Aleatorio = 0,9199										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 171

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 1, hormiga 7 (Parte II)

	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0527	0,0371	0,0348	0,0579	0,0282	0,0245	0,0761	0,0384	0,0994	0,0555
Acumulada	0,5481	0,5852	0,6200	0,6779	0,7062	0,7306	0,8067	0,8451	0,9445	1,0000
Aleatorio = 0,9199										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 172

Probabilidad de ir a cada municipio desde Guarromán en la hormiga 7(Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengibar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0426	0,1194	0,0716	0,0358	0,0426	0,0426	0,0373	0,0543	0,1119
Acumulada	0,0000	0,0426	0,1621	0,2337	0,2695	0,3122	0,3548	0,3921	0,4464	0,5584
Aleatorio = 0,2520										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 173

Probabilidad de ir a cada municipio desde Guarromán en la hormiga 7 (Parte II)

	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0618	0,0437	0,0373	0,0484	0,0260	0,0250	0,1131	0,0417	0,0000	0,0448
Acumulada	0,6201	0,6638	0,7011	0,7495	0,7755	0,8005	0,9136	0,9552	0,9552	1,0000
Aleatorio = 0,2520										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 174

Probabilidad de ir a cada municipio desde Martos en la hormiga 7 (Parte I)

	Linares	Iaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torre del campo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0000	0,0000	0,1097	0,0000	0,2399	0,1163	0,0591	0,0835	0,0000
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0000	0,1097	0,1097	0,3496	0,4659	0,5250	0,6084	0,6084
Aleatorio = 0,4326										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 175

Probabilidad de ir a cada municipio desde Martos en la hormiga 7 (Parte II)

	Andújar	Arjona	Torre de Jimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0000	0,1163	0,0000	0,0000	0,0436	0,0362	0,0791	0,1163	0,0000	0,0000
Acumulada	0,6084	0,7248	0,7248	0,7248	0,7684	0,8046	0,8837	1,0000	1,0000	1,0000
Aleatorio = 0,4326										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 176

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 2, hormiga 7 (Parte I)

	Linares	Iaén	Bailén	Mengíbar	Torre del campo	Jódar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0525	0,1297	0,0841	0,0510	0,0536	0,0801	0,0751
Acumulada	0,0000	0,0525	0,1821	0,2662	0,3173	0,3709	0,4510	0,5261
Aleatorio = 0,5162								

Fuente: elaboración propia.

Tabla 177

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 2, hormiga 7 (Parte II)

	Andújar	Arjona	Torre de Jimeno	Baeza	Cazorla	Baños de la Encina	Mancha Real	Úbeda
Pxy	0,0656	0,0462	0,0433	0,0721	0,0352	0,0947	0,0478	0,0691
Acumulada	0,5917	0,6378	0,6812	0,7533	0,7884	0,8831	0,9309	1,0000
Aleatorio = 0,5162								

Fuente: elaboración propia.

Tabla 178

Probabilidad de ir a cada municipio desde La Carolina en la hormiga 7 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Torre del campo	Jódar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0000	0,1326	0,0964	0,0649	0,0549	0,0723	0,0000
Acumulada	0,0000	0,0000	0,1326	0,2290	0,2939	0,3488	0,4211	0,4211
Aleatorio = 0,4682								

Fuente: elaboración propia.

Tabla 179

Probabilidad de ir a cada municipio desde La Carolina en la hormiga 7 (Parte II)

	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Baños de la Encina	Mancha Real	Úbeda
Pxy	0,0860	0,0649	0,0568	0,0677	0,0430	0,1326	0,0624	0,0656
Acumulada	0,5071	0,5720	0,6288	0,6965	0,7395	0,8720	0,9344	1,0000
Aleatorio = 0,4682								

Fuente: elaboración propia.

Tabla 180

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 3, hormiga 7 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Torre del campo	Jódar	Rus	Arjona
Pxy	0,0000	0,0611	0,1509	0,0979	0,0594	0,0624	0,0932	0,0537
Acumulada	0,0000	0,0611	0,2120	0,3098	0,3692	0,4316	0,5248	0,5785
Aleatorio = 0,7175								

Fuente: elaboración propia.

Tabla 181

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 3, hormiga 7 (Parte II)

	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Baños de la Encina	Mancha Real	Úbeda
Pxy	0,0504	0,0839	0,0409	0,1102	0,0556	0,0804
Acumulada	0,6290	0,7129	0,7538	0,8640	0,9196	1,0000
Aleatorio = 0,7175						

Fuente: elaboración propia.

Tabla 182

Probabilidad de ir a cada municipio desde Cazorla en la hormiga 7 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengibar	Torre del campo	Jódar	Rus	Arjona
Pxy	0,0000	0,0000	0,0900	0,0795	0,0704	0,1236	0,1113	0,0644
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0900	0,1695	0,2399	0,3635	0,4748	0,5392
Aleatorio = 0,9438								

Fuente: elaboración propia.

Tabla 183

Probabilidad de ir a cada municipio desde Cazorla en la hormiga 7 (Parte II)

	Torre donjimeno	Baeza	Cazorla	Baños de la Encina	Mancha Real	Úbeda
Pxy	0,0673	0,1113	0,0000	0,0835	0,0862	0,1124
Acumulada	0,6065	0,7178	0,7178	0,8013	0,8876	1,0000
Aleatorio = 0,9438						

Fuente: elaboración propia.

Tabla 184

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 4, hormiga 7

	Linares	Jaén	Bailén	Mengibar	Torre del campo	Jódar	Rus	Arjona	Torre donjimeno	Baeza	Baños de la Encina	Mancha Real
Pxy	0,0000	0,0695	0,1717	0,1114	0,0676	0,0710	0,1061	0,0611	0,0574	0,0955	0,1254	0,0633
Acumulada	0,0000	0,0695	0,2412	0,3526	0,4202	0,4912	0,5973	0,6584	0,7158	0,8113	0,9367	1,0000
Aleatorio = 0,0287												

Fuente: elaboración propia.

Tabla 185

Probabilidad de ir a cada municipio desde Jaén en la hormiga 7

	Linares	Jaén	Bailén	Mengibar	Torre del campo	Jódar	Rus	Arjona	Torre donjimeno	Baeza	Baños de la Encina	Mancha Real
Pxy	0,0000	0,0000	0,0000	0,3415	0,0000	0,0000	0,2535	0,1845	0,0000	0,0000	0,2205	0,0000
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0000	0,3415	0,3415	0,3415	0,5950	0,7795	0,7795	0,7795	1,0000	1,0000
Aleatorio = 0,5563												

Fuente: elaboración propia.

Tabla 186

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 5, hormiga 7

	Linares	Bailén	Mengibar	Torre de campo	Jódar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Baños de la Encina	Mancha Real
Pxy	0,0000	0,2083	0,1351	0,0820	0,0861	0,0742	0,0696	0,1159	0,1521	0,0768
Acumulada	0,0000	0,2083	0,3434	0,4254	0,5115	0,5857	0,6553	0,7711	0,9232	1,0000
Aleatorio = 0,1824										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 187

Probabilidad de ir a cada municipio desde Bailén en la hormiga 7

	Linares	Bailén	Mengibar	Torre de campo	Jódar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Baños de la Encina	Mancha Real
Pxy	0,0000	0,0000	0,1788	0,0967	0,0832	0,0941	0,0813	0,1128	0,2581	0,0950
Acumulada	0,0000	0,0000	0,1788	0,2755	0,3587	0,4528	0,5341	0,6469	0,9050	1,0000
Aleatorio = 0,4924										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 188

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 6, hormiga 7

	Linares	Mengibar	Torre de campo	Jódar	Arjona	Baeza	Mancha Real
Pxy	0,0000	0,2370	0,1438	0,1511	0,1301	0,2033	0,1347
Acumulada	0,0000	0,2370	0,3809	0,5319	0,6620	0,8653	1,0000
Aleatorio = 0,7956							

Fuente: elaboración propia.

Tabla 189

Probabilidad de ir a cada municipio desde Baeza en la hormiga 7

	Linares	Mengibar	Torre de campo	Jódar	Arjona	Baeza	Mancha Real
Pxy	0,0000	0,1916	0,1779	0,2335	0,1301	0,0000	0,2669
Acumulada	0,0000	0,1916	0,3695	0,6031	0,7331	0,7331	1,0000
Aleatorio = 0,0569							

Fuente: elaboración propia.

Tabla 190

Probabilidad de ir a cada municipio desde Mengíbar en la hormiga 7

	Linares	Mengíbar	Torre del campo	Jódar	Arjona	Baeza	Mancha Real
Pxy	0,0000	0,0000	0,3146	0,1738	0,2102	0,0000	0,3013
Acumulada	0,0000	0,0000	0,3146	0,4885	0,6987	0,6987	1,0000
Aleatorio = 0,2442							

Fuente: elaboración propia.

Tabla 191

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 7, hormiga 7

	Linares	Jódar	Arjona	Mancha Real
Pxy	0,0000	0,3633	0,3128	0,3238
Acumulada	0,0000	0,3633	0,6762	1,0000
Aleatorio = 0,1494				

Fuente: elaboración propia.

Tabla 192

Probabilidad de ir a cada municipio desde Jódar en la hormiga 7

	Linares	Jódar	Arjona	Mancha Real
Pxy	0,0000	0,0000	0,3196	0,6804
Acumulada	0,0000	0,0000	0,3196	1,0000
Aleatorio = 0,2212				

Fuente: elaboración propia.

ANEXO 9: HORMIGA 8

Tabla 193

Caminos hormiga 7

Caminos																				
	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Linares		1	1					1		1				1	1				1	
Jaén									1											
Bailén													1							
Mengíbar						1														
Martos							1													
Torredelcampo	1																			
Pegalajar																1				
Jódar												1								
Rus	1																			
La Carolina											1									
Andújar	1																			
Arjona																		1		
Torredonjimeno																	1			
Baeza				1																
Cazorla																				1
Chiclana de Segura	1																			
Baños de la Encina	1																			
Mancha Real	1																			
Guarromán					1															
Úbeda	1																			

Fuente: elaboración propia.

Tabla 194

Cantidad de feromona para hormiga 8 (Parte I)

NUEVO T						
	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo
Linares	0	0,10567242	0,10567242	0,09993545	0,10093123	0,1018606
Jaén	0,1008596	0	0,099	0,10096561	0,099	0,099
Bailén	0,09992937	0,099	0	0,099	0,099	0,099
Mengíbar	0,10189498	0,099	0,099	0	0,099	0,1008462
Martos	0,10282521	0,099	0,099	0,099	0	0,099
Torredelcampo	0,09991075	0,099	0,099	0,09993023	0,09992937	0
Pegalajar	0,10279606	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Jódar	0,09992937	0,099	0,099	0,099	0,09993545	0,099
Rus	0,10177643	0,099	0,099	0,100001	0,099	0,099
La Carolina	0,10284582	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Andújar	0,1008462	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099

Arjona	0,10098622	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09998039
Torredonjimeno	0,10284708	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09998522
Baeza	0,09998039	0,099	0,099	0,09991075	0,09998522	0,099
Cazorla	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09998039	0,099
Chiclana de Segura	0,10473696	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Baños de la Encina	0,10183142	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Mancha Real	0,10182659	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Guarromán	0,10192168	0,099	0,099	0,099	0,09991075	0,099
Úbeda	0,10282237	0,099	0,099	0,09992937	0,099	0,099

Fuente: elaboración propia.

Tabla 195
Cantidad de feromona para hormiga 8 (Parte II)

NUEVO T							
	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina	Andújar	Arjona	Torredonjimeno
Linares	0,09998522	0,10283242	0,099	0,10089114	0,10282521	0,10091585	0,10091459
Jaén	0,100001	0,099	0,1008462	0,099	0,099	0,099	0,099
Bailén	0,09998039	0,099	0,099	0,09998522	0,099	0,099	0,09991075
Mengíbar	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09993023
Martos	0,09991075	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,100001
Torredelcampo	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09998522	0,10091585
Pegalajar	0	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Jódar	0,099	0	0,09993023	0,099	0,100001	0,09991075	0,099
Rus	0,09992937	0,099	0	0,099	0,099	0,099	0,099
La Carolina	0,09993545	0,099	0,099	0	0,09991075	0,099	0,099
Andújar	0,099	0,09998039	0,099	0,1008596	0	0,099	0,099
Arjona	0,099	0,09992937	0,099	0,09993545	0,099	0	0,099
Torredonjimeno	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09992937	0
Baeza	0,099	0,099	0,10093037	0,099	0,099	0,09993023	0,099
Cazorla	0,099	0,09993023	0,099	0,099	0,09993545	0,099	0,099
Chiclana de Segura	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Baños de la Encina	0,099	0,099	0,09998039	0,100001	0,099	0,099	0,099
Mancha Real	0,09993023	0,099	0,09998522	0,099	0,099	0,100001	0,099
Guarromán	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Úbeda	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099

Fuente: elaboración propia.

Tabla 196
Cantidad de feromona para hormiga 8 (Parte III)

NUEVO T	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Linares	0,10375657	0,10282237	0,09993545	0,099	0,09992937	0,10089114	0,10179505
Jaén	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Bailén	0,09993545	0,099	0,099	0,100001	0,09993023	0,099	0,099
Mengíbar	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,100001	0,099
Martos	0,099	0,099	0,099	0,09993545	0,099	0,099	0,099
Torredelcampo	0,099	0,099	0,099	0,099	0,100001	0,099	0,099
Pegalajar	0,099	0,099	0,09991075	0,099	0,09998039	0,099	0,09998522
Jódar	0,099	0,099	0,09998039	0,099	0,09998522	0,099	0,099
Rus	0,09998039	0,099	0,099	0,09998522	0,099	0,099	0,099
La Carolina	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09998039
Andújar	0,099	0,09998522	0,100001	0,099	0,099	0,099	0,099
Arjona	0,099	0,099	0,099	0,09993023	0,09991075	0,099	0,099
Torredonjimeno	0,099	0,099	0,099	0,09991075	0,099	0,099	0,099
Baeza	0	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09993545	0,099
Cazorla	0,099	0	0,09998522	0,09992937	0,099	0,099	0,10091175
Chiclana de Segura	0,099	0,09993545	0	0,099	0,099	0,099	0,099
Baños de la Encina	0,099	0,099	0,099	0	0,099	0,1008596	0,099
Mancha Real	0,099	0,09992937	0,099	0,099	0	0,099	0,099
Guarromán	0,099	0,099	0,1008596	0,09998039	0,099	0	0,099
Úbeda	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09993545	0,09998522	0

Fuente: elaboración propia.

Tabla 197
Visibilidad por cantidad de feromona para hormiga 8

T (e) * N (e)	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Linares	0,0000	0,0025	0,0062	0,0040	0,0020	0,0024	0,0023	0,0026	0,0038	0,0036	0,0031	0,0022	0,0021	0,0035	0,0017	0,0014	0,0045	0,0023	0,0059	0,0033
Jaén	0,0025	0,0000	0,0029	0,0037	0,0030	0,0041	0,0050	0,0017	0,0028	0,0021	0,0022	0,0020	0,0032	0,0027	0,0013	0,0010	0,0024	0,0041	0,0026	0,0165
Bailén	0,0056	0,0028	0,0000	0,0050	0,0022	0,0027	0,0026	0,0023	0,0035	0,0042	0,0038	0,0026	0,0023	0,0031	0,0015	0,0013	0,0071	0,0026	0,0066	0,0029
Mengíbar	0,0038	0,0034	0,0050	0,0000	0,0026	0,0035	0,0033	0,0019	0,0027	0,0030	0,0032	0,0023	0,0028	0,0024	0,0013	0,0012	0,0037	0,0033	0,0042	0,0023
Martos	0,0021	0,0035	0,0023	0,0028	0,0000	0,0062	0,0030	0,0015	0,0022	0,0018	0,0022	0,0030	0,0067	0,0022	0,0011	0,0009	0,0020	0,0030	0,0022	0,0018
Torredelcampo	0,0023	0,0045	0,0026	0,0033	0,0059	0,0000	0,0037	0,0017	0,0025	0,0020	0,0025	0,0030	0,0067	0,0025	0,0012	0,0010	0,0023	0,0037	0,0024	0,0020
Pegalajar	0,0024	0,0047	0,0028	0,0035	0,0028	0,0038	0,0000	0,0019	0,0026	0,0021	0,0022	0,0019	0,0030	0,0025	0,0012	0,0010	0,0024	0,0050	0,0025	0,0021
Jódar	0,0022	0,0017	0,0021	0,0018	0,0015	0,0017	0,0018	0,0000	0,0032	0,0017	0,0015	0,0013	0,0015	0,0032	0,0021	0,0012	0,0018	0,0027	0,0019	0,0043
Rus	0,0039	0,0025	0,0034	0,0027	0,0021	0,0025	0,0026	0,0032	0,0000	0,0025	0,0023	0,0018	0,0022	0,0200	0,0019	0,0014	0,0029	0,0040	0,0031	0,0050
La Carolina	0,0035	0,0020	0,0041	0,0030	0,0017	0,0020	0,0020	0,0017	0,0023	0,0000	0,0027	0,0020	0,0018	0,0021	0,0013	0,0015	0,0041	0,0019	0,0062	0,0020
Andújar	0,0030	0,0021	0,0038	0,0031	0,0021	0,0025	0,0021	0,0017	0,0023	0,0029	0,0000	0,0055	0,0024	0,0021	0,0013	0,0011	0,0034	0,0021	0,0037	0,0020
Arjona	0,0021	0,0022	0,0025	0,0026	0,0028	0,0027	0,0022	0,0014	0,0017	0,0021	0,0047	0,0000	0,0034	0,0017	0,0011	0,0010	0,0023	0,0022	0,0024	0,0016
Torredonjimeno	0,0021	0,0038	0,0024	0,0029	0,0076	0,0071	0,0032	0,0016	0,0023	0,0019	0,0025	0,0036	0,0000	0,0023	0,0012	0,0010	0,0022	0,0032	0,0023	0,0019
Baeza	0,0036	0,0024	0,0032	0,0026	0,0019	0,0024	0,0024	0,0031	0,0202	0,0024	0,0022	0,0017	0,0021	0,0000	0,0018	0,0013	0,0028	0,0035	0,0029	0,0045
Cazorla	0,0015	0,0012	0,0015	0,0013	0,0010	0,0011	0,0012	0,0020	0,0018	0,0013	0,0012	0,0010	0,0011	0,0018	0,0000	0,0012	0,0014	0,0014	0,0014	0,0018
Chiclana de Segura	0,0015	0,0010	0,0013	0,0012	0,0009	0,0010	0,0010	0,0013	0,0014	0,0016	0,0010	0,0010	0,0010	0,0014	0,0012	0,0000	0,0013	0,0012	0,0014	0,0014
Baños de la Encina	0,0046	0,0024	0,0071	0,0040	0,0020	0,0024	0,0023	0,0020	0,0029	0,0048	0,0035	0,0024	0,0021	0,0026	0,0014	0,0013	0,0000	0,0024	0,0078	0,0024
Mancha Real	0,0024	0,0037	0,0027	0,0034	0,0028	0,0038	0,0048	0,0027	0,0042	0,0021	0,0022	0,0020	0,0030	0,0040	0,0015	0,0011	0,0024	0,0000	0,0025	0,0029
Guarromán	0,0057	0,0024	0,0066	0,0040	0,0020	0,0024	0,0024	0,0021	0,0030	0,0062	0,0034	0,0024	0,0021	0,0027	0,0014	0,0014	0,0062	0,0023	0,0000	0,0025
Úbeda	0,0029	0,0019	0,0026	0,0022	0,0016	0,0019	0,0019	0,0038	0,0045	0,0023	0,0019	0,0016	0,0017	0,0045	0,0022	0,0015	0,0023	0,0027	0,0025	0,0000

Fuente: elaboración propia.

Tabla 198

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 1, hormiga 8 (Parte I)

	Linares	Iaén	Bailén	Mengibar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0424	0,1047	0,0673	0,0333	0,0408	0,0392	0,0433	0,0641	0,0607
Acumulada	0,0000	0,0424	0,1470	0,2143	0,2477	0,2885	0,3276	0,3709	0,4350	0,4957
Aleatorio = 0,3092										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 199

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 1, hormiga 8 (Parte II)

	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0525	0,0369	0,0347	0,0582	0,0284	0,0244	0,0758	0,0382	0,0999	0,0553
Acumulada	0,5482	0,5851	0,6198	0,6780	0,7064	0,7308	0,8065	0,8448	0,9447	1,0000
Aleatorio = 0,3092										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 200

Probabilidad de ir a cada municipio desde Pegalajar en la hormiga 8 (Parte I)

	Linares	Iaén	Bailén	Mengibar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0982	0,0573	0,0736	0,0589	0,0793	0,0000	0,0389	0,0543	0,0430
Acumulada	0,0000	0,0982	0,1555	0,2291	0,2880	0,3673	0,3673	0,4062	0,4604	0,5034
Aleatorio = 0,5266										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 201

Probabilidad de ir a cada municipio desde Pegalajar en la hormiga 8 (Parte II)

	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0448	0,0404	0,0625	0,0529	0,0255	0,0212	0,0503	0,1041	0,0515	0,0434
Acumulada	0,5482	0,5886	0,6511	0,7040	0,7294	0,7507	0,8010	0,9051	0,9566	1,0000
Aleatorio = 0,5266										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 202

Probabilidad de ir a cada municipio desde Andújar en la hormiga 8 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torre del campo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Aleatorio = 0,4279										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 203

Probabilidad de ir a cada municipio desde Andújar en la hormiga 8 (Parte II)

	Andújar	Arjona	Torre de Jímenez	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1356	0,4167	0,0000	0,4476	0,0000
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1356	0,5524	0,5524	1,0000	1,0000
Aleatorio = 0,4279										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 204

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 2, hormiga 8 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torre del campo	Jódar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0509	0,1257	0,0808	0,0400	0,0490	0,0520	0,0770	0,0729
Acumulada	0,0000	0,0509	0,1766	0,2574	0,2974	0,3465	0,3985	0,4755	0,5483
Aleatorio = 0,5162									

Fuente: elaboración propia.

Tabla 205

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 2, hormiga 8 (Parte II)

	Arjona	Torre de Jímenez	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0444	0,0416	0,0699	0,0341	0,0293	0,0459	0,1200	0,0664
Acumulada	0,5927	0,6343	0,7043	0,7384	0,7677	0,8136	0,9336	1,0000
Aleatorio = 0,5162								

Fuente: elaboración propia.

Tabla 206

Probabilidad de ir a cada municipio desde La Carolina en la hormiga 8 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengibar	Martos	Torre del campo	Jódar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0000	0,1224	0,0890	0,0506	0,0599	0,0506	0,0667	0,0000
Acumulada	0,0000	0,0000	0,1224	0,2114	0,2620	0,3219	0,3726	0,4393	0,4393
Aleatorio = 0,7394									

Fuente: elaboración propia.

Tabla 207

Probabilidad de ir a cada municipio desde La Carolina en la hormiga 8 (Parte II)

	Arjona	Torre de Jimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0599	0,0524	0,0625	0,0397	0,0445	0,0576	0,1835	0,0605
Acumulada	0,4992	0,5517	0,6142	0,6538	0,6983	0,7559	0,9395	1,0000
Aleatorio = 0,7394								

Fuente: elaboración propia.

Tabla 208

Probabilidad de ir a cada municipio desde Mancha Real en la hormiga 8 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengibar	Martos	Torre del campo	Jódar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0000	0,0000	0,2324	0,0000	0,0000	0,0000	0,2836	0,0000
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0000	0,2324	0,2324	0,2324	0,2324	0,5160	0,5160
Aleatorio = 0,7718									

Fuente: elaboración propia.

Tabla 209

Probabilidad de ir a cada municipio desde Mancha Real en la hormiga 8 (Parte II)

	Arjona	Torre de Jimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,1335	0,0000	0,0000	0,1046	0,0775	0,0000	0,1685	0,0000
Acumulada	0,6494	0,6494	0,6494	0,7541	0,8315	0,8315	1,0000	1,0000
Aleatorio = 0,7718								

Fuente: elaboración propia.

Tabla 210

Probabilidades de ir a cada municipio desde Chiclana de Segura en la hormiga 8 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo	Jódar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0000	0,0000	0,2396	0,0000	0,0000	0,0000	0,2835	0,0000
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0000	0,2396	0,2396	0,2396	0,2396	0,5231	0,5231
Aleatorio = 0,2589									

Fuente: elaboración propia.

Tabla 211

Probabilidad de ir a cada municipio desde Chiclana de Segura en la hormiga 8 (Parte II)

	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,1973	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,2796	0,0000
Acumulada	0,7204	0,7204	0,7204	0,7204	0,7204	0,7204	1,0000	1,0000
Aleatorio = 0,2589								

Fuente: elaboración propia.

Tabla 212

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 3, hormiga 8

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo	Jódar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0000	0,0657	0,1622	0,1043	0,0516	0,0633	0,0671	0,0572	0,0537	0,0903	0,0440	0,1549	0,0857
Acumulada	0,0000	0,0657	0,2279	0,3322	0,3838	0,4471	0,5142	0,5715	0,6252	0,7155	0,7594	0,9143	1,0000
Aleatorio = 0,1761													

Fuente: elaboración propia.

Tabla 213

Probabilidad de ir a cada municipio desde Bailén en la hormiga 8

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo	Jódar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0000	0,0000	0,0000	0,1755	0,0763	0,0949	0,0816	0,0924	0,0805	0,1107	0,0540	0,2340	0,0000
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0000	0,1755	0,2518	0,3467	0,4283	0,5207	0,6012	0,7120	0,7660	1,0000	1,0000
Aleatorio = 0,3690													

Fuente: elaboración propia.

Tabla 214

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 4, hormiga 8

	Linares	Jaén	Mérida	Martos	Torredelcampo	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Úbeda
Pxy	0,0000	0,1066	0,1694	0,0839	0,1028	0,0930	0,0873	0,1466	0,0714	0,1391
Acumulada	0,0000	0,1066	0,2760	0,3599	0,4626	0,5556	0,6429	0,7894	0,8609	1,0000
Aleatorio = 0,4013										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 215

Probabilidad de ir a cada municipio desde Torredelcampo en la hormiga 8

	Linares	Jaén	Mérida	Martos	Torredelcampo	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Úbeda
Pxy	0,0000	0,0000	0,1352	0,2387	0,0000	0,1230	0,2732	0,1005	0,0490	0,0804
Acumulada	0,0000	0,0000	0,1352	0,3739	0,3739	0,4969	0,7701	0,8706	0,9196	1,0000
Aleatorio = 0,6119										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 216

Probabilidad de ir a cada municipio desde Torredonjimeno en la hormiga 8

	Linares	Jaén	Mérida	Martos	Torredelcampo	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Úbeda
Pxy	0,0000	0,0000	0,4493	0,0000	0,0000	0,5507	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Acumulada	0,0000	0,0000	0,4493	0,4493	0,4493	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
Aleatorio = 0,9307										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 217

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 5, hormiga 8

	Linares	Jaén	Mérida	Martos	Baeza	Cazorla	Úbeda
Pxy	0,0000	0,1487	0,2362	0,1170	0,2044	0,0996	0,1941
Acumulada	0,0000	0,1487	0,3849	0,5019	0,7063	0,8059	1,0000
Aleatorio = 0,5436							

Fuente: elaboración propia.

Tabla 218

Probabilidad de ir a cada municipio desde Baeza en la hormiga 8

	Linares	Jaén	Mengibar	Martos	Baeza	Cazorla	Úbeda
Pxy	0,0000	0,0000	0,2368	0,1777	0,0000	0,1695	0,4160
Acumulada	0,0000	0,0000	0,2368	0,4146	0,4146	0,5840	1,0000
Aleatorio = 0,4924							

Fuente: elaboración propia.

Tabla 219

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 6, hormiga 8

	Linares	Jaén	Martos	Úbeda
Pxy	0,0000	0,3234	0,2544	0,4221
Acumulada	0,0000	0,3234	0,5779	1,0000
Aleatorio = 0,8437				

Fuente: elaboración propia.

Tabla 220

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 7, hormiga 8

	Linares	Jaén	Martos
Pxy	0,0000	0,5597	0,4403
Acumulada	0,0000	0,5597	1,0000
Aleatorio = 0,4055			

Fuente: elaboración propia.

ANEXO 10: HORMIGA 9

Tabla 221

Caminos hormiga 8

Caminos	Linares	Jaén	Bailén	Mengibar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Linares	1	1	1	1	1	1	1			1				1						1
Jaén	1																			
Bailén								1												
Mengibar	1																			
Martos	1																			
Torredelcampo													1							
Pegalajar											1									
Jódar																			1	
Rus	1																			
La Carolina																		1		
Andújar																	1			
Arjona	1																			
Torredonjimeno												1								
Baeza															1					
Cazorla				1																
Chiclana de Segura									1											
Baños de la Encina	1																			
Mancha Real																1				
Guarromán	1																			
Úbeda	1																			

Fuente: elaboración propia.

Tabla 222

Cantidad de feromona para hormiga 9 (Parte I)

NUEVO T	Linares	Jaén	Bailén	Mengibar	Martos	Torredelcampo
Linares	0	0,10657658	0,10657658	0,09993545	0,10183539	0,10276476
Jaén	0,10176376	0	0,099	0,10096561	0,099	0,099
Bailén	0,09992937	0,099	0	0,099	0,099	0,099
Mengibar	0,10279914	0,099	0,099	0	0,099	0,1008462
Martos	0,10372937	0,099	0,099	0,099	0	0,099
Torredelcampo	0,09991075	0,099	0,099	0,09993023	0,09992937	0
Pegalajar	0,10279606	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Jódar	0,09992937	0,099	0,099	0,099	0,09993545	0,099
Rus	0,10268059	0,099	0,099	0,100001	0,099	0,099
La Carolina	0,10284582	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Andújar	0,1008462	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099

Arjona	0,10189038	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09998039
Torredonjimeno	0,10284708	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09998522
Baeza	0,09998039	0,099	0,099	0,09991075	0,09998522	0,099
Cazorla	0,099	0,099	0,099	0,09990416	0,09998039	0,099
Chiclana de Segura	0,10473696	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Baños de la Encina	0,10273558	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Mancha Real	0,10182659	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Guarromán	0,10282584	0,099	0,099	0,099	0,09991075	0,099
Úbeda	0,10372653	0,099	0,099	0,09992937	0,099	0,099

Fuente: elaboración propia.

Tabla 223
Cantidad de feromona para hormiga 9 (Parte II)

NUEVO T							
	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina	Andújar	Arjona	Torredonjimeno
Linares	0,10088938	0,10283242	0,099	0,1017953	0,10282521	0,10091585	0,10091459
Jaén	0,100001	0,099	0,1008462	0,099	0,099	0,099	0,099
Bailén	0,09998039	0,09990416	0,099	0,09998522	0,099	0,099	0,09991075
Mengíbar	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09993023
Martos	0,09991075	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,100001
Torredelcampo	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09998522	0,10182
Pegalajar	0	0,099	0,099	0,099	0,09990416	0,099	0,099
Jódar	0,099	0	0,09993023	0,099	0,100001	0,09991075	0,099
Rus	0,09992937	0,099	0	0,099	0,099	0,099	0,099
La Carolina	0,09993545	0,099	0,099	0	0,09991075	0,099	0,099
Andújar	0,099	0,09998039	0,099	0,1008596	0	0,099	0,099
Arjona	0,099	0,09992937	0,099	0,09993545	0,099	0	0,099
Torredonjimeno	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,10083353	0
Baeza	0,099	0,099	0,10093037	0,099	0,099	0,09993023	0,099
Cazorla	0,099	0,09993023	0,099	0,099	0,09993545	0,099	0,099
Chiclana de Segura	0,099	0,099	0,09990416	0,099	0,099	0,099	0,099
Baños de la Encina	0,099	0,099	0,09998039	0,100001	0,099	0,099	0,099
Mancha Real	0,09993023	0,099	0,09998522	0,099	0,099	0,100001	0,099
Guarromán	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Úbeda	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099

Fuente: elaboración propia.

Tabla 224
Cantidad de feromona para hormiga 9 (Parte III)

NUEVO T	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Linares	0,10466073	0,10282237	0,09993545	0,099	0,09992937	0,10089114	0,10269921
Jaén	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Bailén	0,09993545	0,099	0,099	0,100001	0,09993023	0,099	0,099
Mengíbar	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,100001	0,099
Martos	0,099	0,099	0,099	0,09993545	0,099	0,099	0,099
Torredelcampo	0,099	0,099	0,099	0,099	0,100001	0,099	0,099
Pegalajar	0,099	0,099	0,09991075	0,099	0,09998039	0,099	0,09998522
Jódar	0,099	0,099	0,09998039	0,099	0,09998522	0,09990416	0,099
Rus	0,09998039	0,099	0,099	0,09998522	0,099	0,099	0,099
La Carolina	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09990416	0,099	0,09998039
Andújar	0,099	0,09998522	0,100001	0,09990416	0,099	0,099	0,099
Arjona	0,099	0,099	0,099	0,09993023	0,09991075	0,099	0,099
Torredonjimeno	0,099	0,099	0,099	0,09991075	0,099	0,099	0,099
Baeza	0	0,09990416	0,099	0,099	0,099	0,09993545	0,099
Cazorla	0,099	0	0,09998522	0,09992937	0,099	0,099	0,10091175
Chiclana de Segura	0,099	0,09993545	0	0,099	0,099	0,099	0,099
Baños de la Encina	0,099	0,099	0,099	0	0,099	0,1008596	0,099
Mancha Real	0,099	0,09992937	0,09990416	0,099	0	0,099	0,099
Guarromán	0,099	0,099	0,1008596	0,09998039	0,099	0	0,099
Úbeda	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09993545	0,09998522	0

Fuente: elaboración propia.

Tabla 225
Visibilidad por cantidad de feromona para hormiga 9

T (e) * N (e)	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Linares	0,0000	0,0025	0,0063	0,0040	0,0020	0,0024	0,0023	0,0026	0,0038	0,0036	0,0031	0,0022	0,0021	0,0035	0,0017	0,0014	0,0045	0,0023	0,0059	0,0033
Jaén	0,0025	0,0000	0,0029	0,0037	0,0030	0,0041	0,0050	0,0017	0,0028	0,0021	0,0022	0,0020	0,0032	0,0027	0,0013	0,0010	0,0024	0,0041	0,0026	0,0165
Bailén	0,0056	0,0028	0,0000	0,0050	0,0022	0,0027	0,0026	0,0023	0,0035	0,0042	0,0038	0,0026	0,0023	0,0031	0,0015	0,0013	0,0071	0,0026	0,0066	0,0029
Mengíbar	0,0038	0,0034	0,0050	0,0000	0,0026	0,0035	0,0033	0,0019	0,0027	0,0030	0,0032	0,0023	0,0028	0,0024	0,0013	0,0012	0,0037	0,0033	0,0042	0,0023
Martos	0,0021	0,0035	0,0023	0,0028	0,0000	0,0062	0,0030	0,0015	0,0022	0,0018	0,0022	0,0030	0,0067	0,0022	0,0011	0,0009	0,0020	0,0030	0,0022	0,0018
Torredelcampo	0,0023	0,0045	0,0026	0,0033	0,0059	0,0000	0,0037	0,0017	0,0025	0,0020	0,0025	0,0030	0,0068	0,0025	0,0012	0,0010	0,0023	0,0037	0,0024	0,0020
Pegalajar	0,0024	0,0047	0,0028	0,0035	0,0028	0,0038	0,0000	0,0019	0,0026	0,0021	0,0022	0,0019	0,0030	0,0025	0,0012	0,0010	0,0024	0,0050	0,0025	0,0021
Jódar	0,0022	0,0017	0,0021	0,0018	0,0015	0,0017	0,0018	0,0000	0,0032	0,0017	0,0015	0,0013	0,0015	0,0032	0,0021	0,0012	0,0018	0,0027	0,0019	0,0043
Rus	0,0039	0,0025	0,0034	0,0027	0,0021	0,0025	0,0026	0,0032	0,0000	0,0025	0,0023	0,0018	0,0022	0,0200	0,0019	0,0014	0,0029	0,0040	0,0031	0,0050
La Carolina	0,0035	0,0020	0,0041	0,0030	0,0017	0,0020	0,0017	0,0023	0,0000	0,0027	0,0020	0,0018	0,0021	0,0013	0,0015	0,0041	0,0020	0,0062	0,0020	
Andújar	0,0030	0,0021	0,0038	0,0031	0,0021	0,0025	0,0021	0,0017	0,0023	0,0029	0,0000	0,0055	0,0024	0,0021	0,0013	0,0011	0,0034	0,0021	0,0037	0,0020
Arjona	0,0021	0,0022	0,0025	0,0026	0,0028	0,0027	0,0022	0,0014	0,0017	0,0021	0,0047	0,0000	0,0034	0,0017	0,0011	0,0010	0,0023	0,0022	0,0024	0,0016
Torredonjimeno	0,0021	0,0038	0,0024	0,0029	0,0076	0,0071	0,0032	0,0016	0,0023	0,0019	0,0025	0,0036	0,0000	0,0023	0,0012	0,0010	0,0022	0,0032	0,0023	0,0019
Baeza	0,0036	0,0024	0,0032	0,0026	0,0019	0,0024	0,0024	0,0031	0,0202	0,0024	0,0022	0,0017	0,0021	0,0000	0,0019	0,0013	0,0028	0,0035	0,0029	0,0045
Cazorla	0,0015	0,0012	0,0015	0,0013	0,0010	0,0011	0,0012	0,0020	0,0018	0,0013	0,0012	0,0010	0,0011	0,0018	0,0000	0,0012	0,0014	0,0014	0,0014	0,0018
Chiclana de Segura	0,0015	0,0010	0,0013	0,0012	0,0009	0,0010	0,0010	0,0013	0,0014	0,0016	0,0010	0,0010	0,0010	0,0014	0,0012	0,0000	0,0013	0,0012	0,0014	0,0014
Baños de la Encina	0,0047	0,0024	0,0071	0,0040	0,0020	0,0024	0,0023	0,0020	0,0029	0,0048	0,0035	0,0024	0,0021	0,0026	0,0014	0,0013	0,0000	0,0024	0,0078	0,0024
Mancha Real	0,0024	0,0037	0,0027	0,0034	0,0028	0,0038	0,0048	0,0027	0,0042	0,0021	0,0022	0,0020	0,0030	0,0040	0,0015	0,0011	0,0024	0,0000	0,0025	0,0029
Guarromán	0,0057	0,0024	0,0066	0,0040	0,0020	0,0024	0,0024	0,0021	0,0030	0,0062	0,0034	0,0024	0,0021	0,0027	0,0014	0,0014	0,0062	0,0023	0,0000	0,0025
Úbeda	0,0029	0,0019	0,0026	0,0022	0,0016	0,0019	0,0019	0,0038	0,0045	0,0023	0,0019	0,0016	0,0017	0,0045	0,0022	0,0015	0,0023	0,0027	0,0025	0,0000

Fuente: elaboración propia.

Tabla 226

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 1, hormiga 9 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0426	0,1052	0,0670	0,0335	0,0410	0,0394	0,0431	0,0639	0,0610
Acumulada	0,0000	0,0426	0,1477	0,2148	0,2483	0,2893	0,3287	0,3718	0,4356	0,4966
Aleatorio = 0,0812										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 227

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 1, hormiga 9 (Parte II)

	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0523	0,0368	0,0345	0,0585	0,0283	0,0243	0,0755	0,0381	0,0995	0,0556
Acumulada	0,5489	0,5857	0,6202	0,6787	0,7070	0,7313	0,8068	0,8449	0,9444	1,0000
Aleatorio = 0,0812										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 228

Probabilidad de ir a cada municipio desde Bailén en la hormiga 9 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0000	0,0000	0,0997	0,0433	0,0539	0,0530	0,0468	0,0712	0,0839
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0000	0,0997	0,1430	0,1969	0,2499	0,2967	0,3679	0,4519
Aleatorio = 0,7594										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 229

Probabilidad de ir a cada municipio desde Bailén en la hormiga 9 (Parte II)

	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0000	0,0525	0,0457	0,0629	0,0307	0,0266	0,1439	0,0530	0,1329	0,0000
Acumulada	0,4519	0,5043	0,5501	0,6130	0,6436	0,6702	0,8141	0,8671	1,0000	1,0000
Aleatorio = 0,7594										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 230

Probabilidad de ir a cada municipio desde Baños de la Encina en la hormiga 9 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torre del campo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0000	0,0000	0,1036	0,0000	0,0632	0,0602	0,0529	0,0747	0,1246
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0000	0,1036	0,1036	0,1668	0,2270	0,2799	0,3546	0,4792
Aleatorio = 0,2595										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 231

Probabilidad de ir a cada municipio desde Baños de la Encina en la hormiga 9 (Parte II)

	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0000	0,0632	0,0551	0,0682	0,0370	0,0328	0,0000	0,0617	0,2030	0,0000
Acumulada	0,4792	0,5423	0,5974	0,6656	0,7026	0,7354	0,7354	0,7970	1,0000	1,0000
Aleatorio = 0,2595										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 232

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 2, hormiga 9 (Parte I)

	Linares	Jaén	Mengíbar	Martos	Torre del campo	Pegalajar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0566	0,0892	0,0445	0,0546	0,0523	0,0849	0,0811
Acumulada	0,0000	0,0566	0,1458	0,1903	0,2449	0,2972	0,3822	0,4633
Aleatorio = 0,9836								

Fuente: elaboración propia.

Tabla 233

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 2, hormiga 9 (Parte II)

	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0695	0,0489	0,0459	0,0778	0,0376	0,0507	0,1324	0,0739
Acumulada	0,5328	0,5817	0,6276	0,7055	0,7431	0,7937	0,9261	1,0000
Aleatorio = 0,9836								

Fuente: elaboración propia.

Tabla 234

Probabilidad de ir a cada municipio desde Úbeda en la hormiga 9 (Parte I)

	Linares	Jaén	Mengíbar	Martos	Torre del campo	Pegalajar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0000	0,0779	0,0000	0,0683	0,0683	0,1613	0,0807
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0779	0,0779	0,1461	0,2144	0,3757	0,4564
Aleatorio = 0,7926								

Fuente: elaboración propia.

Tabla 235

Probabilidad de ir a cada municipio desde Úbeda en la hormiga 9 (Parte II)

	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0000	0,0563	0,0623	0,1613	0,0772	0,0968	0,0896	0,0000
Acumulada	0,4564	0,5128	0,5750	0,7364	0,8135	0,9104	1,0000	1,0000
Aleatorio = 0,7926								

Fuente: elaboración propia.

Tabla 236

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 3, hormiga 9 (Parte I)

	Linares	Jaén	Mengíbar	Martos	Torre del campo	Pegalajar	Rus
Pxy	0,0000	0,0637	0,1004	0,0501	0,0614	0,0589	0,0956
Acumulada	0,0000	0,0637	0,1641	0,2142	0,2756	0,3345	0,4301
Aleatorio = 0,6726							

Fuente: elaboración propia.

Tabla 237

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 3, hormiga 9 (Parte II)

	La Carolina	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Mancha Real	Guarromán
Pxy	0,0913	0,0782	0,0551	0,0517	0,0876	0,0570	0,1490
Acumulada	0,5214	0,5996	0,6547	0,7064	0,7940	0,8510	1,0000
Aleatorio = 0,6726							

Fuente: elaboración propia.

Tabla 238

Probabilidad de ir a cada municipio desde Torredonjimeno en la hormiga 9 (Parte I)

	Linares	Jaén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Rus
Pxy	0,0000	0,0000	0,0749	0,1959	0,1837	0,0821	0,0592
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0749	0,2708	0,4545	0,5366	0,5959
Aleatorio = 0,5703							

Fuente: elaboración propia.

Tabla 239

Probabilidad de ir a cada municipio desde Torredonjimeno en la hormiga 9 (Parte II)

	La Carolina	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Mancha Real	Guarromán
Pxy	0,0499	0,0637	0,0926	0,0000	0,0579	0,0821	0,0579
Acumulada	0,6458	0,7095	0,8021	0,8021	0,8600	0,9421	1,0000
Aleatorio = 0,5703							

Fuente: elaboración propia.

Tabla 240

Probabilidad de ir a cada municipio desde Rus en la hormiga 9 (Parte I)

	Linares	Jaén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Rus
Pxy	0,0000	0,0000	0,0690	0,0000	0,0648	0,0671	0,0000
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0690	0,0690	0,1338	0,2010	0,2010
Aleatorio = 0,7419							

Fuente: elaboración propia.

Tabla 241

Probabilidad de ir a cada municipio desde Rus en la hormiga 9 (Parte II)

	La Carolina	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Mancha Real	Guarromán
Pxy	0,0632	0,0000	0,0451	0,0000	0,5106	0,1011	0,0790
Acumulada	0,2642	0,2642	0,3093	0,3093	0,8199	0,9210	1,0000
Aleatorio = 0,7419							

Fuente: elaboración propia.

Tabla 242

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 4, hormiga 9

	Linares	Jaén	Mengibar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	La Carolina	Andújar	Arjona	Mancha Real	Guarromán
Pxy	0,0000	0,0833	0,1312	0,0655	0,0803	0,0770	0,1193	0,1022	0,0720	0,0745	0,1947
Acumulada	0,0000	0,0833	0,2144	0,2799	0,3602	0,4372	0,5565	0,6588	0,7307	0,8053	1,0000
Aleatorio = 0,9584											

Fuente: elaboración propia.

Tabla 243

Probabilidad de ir a cada municipio desde Guarromán en la hormiga 9

	Linares	Jaén	Mengibar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	La Carolina	Andújar	Arjona	Mancha Real	Guarromán
Pxy	0,0000	0,0862	0,1448	0,0731	0,0862	0,0862	0,2263	0,1248	0,0883	0,0842	0,0000
Acumulada	0,0000	0,0862	0,2310	0,3041	0,3902	0,4764	0,7027	0,8275	0,9158	1,0000	1,0000
Aleatorio = 0,0578											

Fuente: elaboración propia.

Tabla 244

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 5, hormiga 9

	Linares	Mengibar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	La Carolina	Andújar	Arjona	Mancha Real
Pxy	0,0000	0,1817	0,0907	0,1112	0,1066	0,1652	0,1416	0,0997	0,1032
Acumulada	0,0000	0,1817	0,2724	0,3836	0,4902	0,6555	0,7971	0,8968	1,0000
Aleatorio = 0,6371									

Fuente: elaboración propia.

Tabla 245

Probabilidad de ir a cada municipio desde La Carolina en la hormiga 9

	Linares	Mengibar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	La Carolina	Andújar	Arjona	Mancha Real
Pxy	0,0000	0,1947	0,1108	0,1311	0,1297	0,0000	0,1753	0,1311	0,1272
Acumulada	0,0000	0,1947	0,3055	0,4367	0,5664	0,5664	0,7417	0,8728	1,0000
Aleatorio = 0,0437									

Fuente: elaboración propia.

Tabla 246
Probabilidad de ir a cada municipio desde Mengíbar en la hormiga 9

	Linares	Mengíbar	Martos	Torre del campo	Pegalajar	La Carolina	Andújar	Arjona	Mancha Real
Pxy	0,0000	0,0000	0,0000	0,2809	0,2666	0,0000	0,0000	0,1860	0,2666
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0000	0,2809	0,5475	0,5475	0,5475	0,7334	1,0000
Aleatorio = 0,0909									

Fuente: elaboración propia.

Tabla 247
Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 6, hormiga 9

	Linares	Martos	Pegalajar	Andújar	Arjona	Mancha Real
Pxy	0,0000	0,1675	0,1968	0,2613	0,1840	0,1905
Acumulada	0,0000	0,1675	0,3642	0,6255	0,8095	1,0000
Aleatorio = 0,6169						

Fuente: elaboración propia.

Tabla 248
Probabilidad de ir a cada municipio desde Andújar en la hormiga 9

	Linares	Martos	Pegalajar	Andújar	Arjona	Mancha Real
Pxy	0,0000	0,0000	0,2133	0,0000	0,5688	0,2179
Acumulada	0,0000	0,0000	0,2133	0,2133	0,7821	1,0000
Aleatorio = 0,2315						

Fuente: elaboración propia.

Tabla 249
Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 7, hormiga 9

	Linares	Martos	Pegalajar	Mancha Real
Pxy	0,0000	0,3019	0,3547	0,3434
Acumulada	0,0000	0,3019	0,6566	1,0000
Aleatorio = 0,8123				

Fuente: elaboración propia.

Tabla 250
Probabilidad de ir a cada municipio desde Mancha Real en la hormiga 9

	Linares	Martos	Pegalajar	Mancha Real
Pxy	0,0000	0,3662	0,6338	0,0000
Acumulada	0,0000	0,3662	1,0000	1,0000
Aleatorio = 0,7096				

Fuente: elaboración propia.

ANEXO 11: HORMIGA 10

Tabla 251

Caminos hormiga 9

Caminos																				
	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Linares			1		1					1	1		1					1	1	1
Jaén	1																			
Bailén																	1			
Mengíbar						1														
Martos	1																			
Torredelcampo	1																			
Pegalajar	1																			
Jódar																1				
Rus														1						
La Carolina				1																
Andújar												1								
Arjona	1																			
Torredonjimeno									1											
Baeza	1																			
Cazorla	1																			
Chiclana de Segura	1																			
Baños de la Encina								1												
Mancha Real							1													
Guarromán		1																		
Úbeda															1					

Fuente: elaboración propia.

Tabla 252

Cantidad de feromona para hormiga 10 (Parte I)

NUEVO T						
	Linares	Jaén	Bailén	Mengibar	Martos	Torredelcampo
Linares	0	0,10657658	0,10753811	0,09993545	0,10279693	0,10276476
Jaén	0,1027253	0	0,099	0,10096561	0,099	0,099
Bailén	0,09992937	0,099	0	0,099	0,099	0,099
Mengibar	0,10279914	0,099	0,099	0	0,099	0,10180774
Martos	0,10469091	0,099	0,099	0,099	0	0,099
Torredelcampo	0,10087229	0,099	0,099	0,09993023	0,09992937	0
Pegalajar	0,10375759	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Jódar	0,09992937	0,099	0,099	0,099	0,09993545	0,099
Rus	0,10268059	0,099	0,099	0,100001	0,099	0,099
La Carolina	0,10284582	0,099	0,099	0,09996154	0,099	0,099
Andújar	0,1008462	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099

Arjona	0,10285192	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09998039
Torredonjimeno	0,10284708	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09998522
Baeza	0,10094193	0,099	0,099	0,09991075	0,09998522	0,099
Cazorla	0,09996154	0,099	0,099	0,09990416	0,09998039	0,099
Chiclana de Segura	0,1056985	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Baños de la Encina	0,10273558	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Mancha Real	0,10182659	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Guarromán	0,10282584	0,09996154	0,099	0,099	0,09991075	0,099
Úbeda	0,10372653	0,099	0,099	0,09992937	0,099	0,099

Fuente: elaboración propia.

Tabla 253
Cantidad de feromona para hormiga 10 (Parte II)

NUEVO T							
	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina	Andújar	Arjona	Torredonjimeno
Linares	0,10088938	0,10283242	0,099	0,10275684	0,10378675	0,10091585	0,10187613
Jaén	0,100001	0,099	0,1008462	0,099	0,099	0,099	0,099
Bailén	0,09998039	0,09990416	0,099	0,09998522	0,099	0,099	0,09991075
Mengíbar	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09993023
Martos	0,09991075	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,100001
Torredelcampo	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09998522	0,10182
Pegalajar	0	0,099	0,099	0,099	0,09990416	0,099	0,099
Jódar	0,099	0	0,09993023	0,099	0,100001	0,09991075	0,099
Rus	0,09992937	0,099	0	0,099	0,099	0,099	0,099
La Carolina	0,09993545	0,099	0,099	0	0,09991075	0,099	0,099
Andújar	0,099	0,09998039	0,099	0,1008596	0	0,09996154	0,099
Arjona	0,099	0,09992937	0,099	0,09993545	0,099	0	0,099
Torredonjimeno	0,099	0,099	0,09996154	0,099	0,099	0,10083353	0
Baeza	0,099	0,099	0,10093037	0,099	0,099	0,09993023	0,099
Cazorla	0,099	0,09993023	0,099	0,099	0,09993545	0,099	0,099
Chiclana de Segura	0,099	0,099	0,09990416	0,099	0,099	0,099	0,099
Baños de la Encina	0,099	0,09996154	0,09998039	0,100001	0,099	0,099	0,099
Mancha Real	0,10089177	0,099	0,09998522	0,099	0,099	0,100001	0,099
Guarromán	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Úbeda	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099

Fuente: elaboración propia.

Tabla 254
Cantidad de feromona para hormiga 10 (Parte III)

NUEVO T							
	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Linares	0,10466073	0,10282237	0,09993545	0,099	0,10089091	0,10185268	0,10366075
Jaén	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Bailén	0,09993545	0,099	0,099	0,10096254	0,09993023	0,099	0,099

Mengíbar	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,100001	0,099
Martos	0,099	0,099	0,099	0,09993545	0,099	0,099	0,099
Torredelcampo	0,099	0,099	0,099	0,099	0,100001	0,099	0,099
Pegalajar	0,099	0,099	0,09991075	0,099	0,09998039	0,099	0,09998522
Jódar	0,099	0,099	0,10094193	0,099	0,09998522	0,09990416	0,099
Rus	0,10094193	0,099	0,099	0,09998522	0,099	0,099	0,099
La Carolina	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09990416	0,099	0,09998039
Andújar	0,099	0,09998522	0,100001	0,09990416	0,099	0,099	0,099
Arjona	0,099	0,099	0,099	0,09993023	0,09991075	0,099	0,099
Torredonjimeno	0,099	0,099	0,099	0,09991075	0,099	0,099	0,099
Baeza	0	0,09990416	0,099	0,099	0,099	0,09993545	0,099
Cazorla	0,099	0	0,09998522	0,09992937	0,099	0,099	0,10091175
Chiclana de Segura	0,099	0,09993545	0	0,099	0,099	0,099	0,099
Baños de la Encina	0,099	0,099	0,099	0	0,099	0,1008596	0,099
Mancha Real	0,099	0,09992937	0,09990416	0,099	0	0,099	0,099
Guarromán	0,099	0,099	0,1008596	0,09998039	0,099	0	0,099
Úbeda	0,099	0,09996154	0,099	0,099	0,09993545	0,09998522	0

Fuente: elaboración propia.

Tabla 255
Visibilidad por cantidad de feromona para hormiga 10

T (e) * N (e)	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Linares	0,0000	0,0025	0,0063	0,0040	0,0020	0,0024	0,0023	0,0026	0,0038	0,0037	0,0031	0,0022	0,0021	0,0035	0,0017	0,0014	0,0045	0,0023	0,0060	0,0033
Jaén	0,0025	0,0000	0,0029	0,0037	0,0030	0,0041	0,0050	0,0017	0,0028	0,0021	0,0022	0,0020	0,0032	0,0027	0,0013	0,0010	0,0024	0,0041	0,0026	0,0165
Bailén	0,0056	0,0028	0,0000	0,0050	0,0022	0,0027	0,0026	0,0023	0,0035	0,0042	0,0038	0,0026	0,0023	0,0031	0,0015	0,0013	0,0072	0,0026	0,0066	0,0029
Mengíbar	0,0038	0,0034	0,0050	0,0000	0,0026	0,0035	0,0033	0,0019	0,0027	0,0030	0,0032	0,0023	0,0028	0,0024	0,0013	0,0012	0,0037	0,0033	0,0042	0,0023
Martos	0,0021	0,0035	0,0023	0,0028	0,0000	0,0062	0,0030	0,0015	0,0022	0,0018	0,0022	0,0030	0,0067	0,0022	0,0011	0,0009	0,0020	0,0030	0,0022	0,0018
Torredelcampo	0,0023	0,0045	0,0026	0,0033	0,0059	0,0000	0,0037	0,0017	0,0025	0,0020	0,0025	0,0030	0,0068	0,0025	0,0012	0,0010	0,0023	0,0037	0,0024	0,0020
Pegalajar	0,0024	0,0047	0,0028	0,0035	0,0028	0,0038	0,0000	0,0019	0,0026	0,0021	0,0022	0,0019	0,0030	0,0025	0,0012	0,0010	0,0024	0,0050	0,0025	0,0021
Jódar	0,0022	0,0017	0,0021	0,0018	0,0015	0,0017	0,0018	0,0000	0,0032	0,0017	0,0015	0,0013	0,0015	0,0032	0,0021	0,0013	0,0018	0,0027	0,0019	0,0043
Rus	0,0039	0,0025	0,0034	0,0027	0,0021	0,0025	0,0026	0,0032	0,0000	0,0025	0,0023	0,0018	0,0022	0,0202	0,0019	0,0014	0,0029	0,0040	0,0031	0,0050
La Carolina	0,0035	0,0020	0,0041	0,0030	0,0017	0,0020	0,0020	0,0017	0,0023	0,0000	0,0027	0,0020	0,0018	0,0021	0,0013	0,0015	0,0041	0,0020	0,0062	0,0020
Andújar	0,0030	0,0021	0,0038	0,0031	0,0021	0,0025	0,0021	0,0017	0,0023	0,0029	0,0000	0,0056	0,0024	0,0021	0,0013	0,0011	0,0034	0,0021	0,0037	0,0020
Arjona	0,0021	0,0022	0,0025	0,0026	0,0028	0,0027	0,0022	0,0014	0,0017	0,0021	0,0047	0,0000	0,0034	0,0017	0,0011	0,0010	0,0023	0,0022	0,0024	0,0016
Torredonjimeno	0,0021	0,0038	0,0024	0,0029	0,0076	0,0071	0,0032	0,0016	0,0023	0,0019	0,0025	0,0036	0,0000	0,0023	0,0012	0,0010	0,0022	0,0032	0,0023	0,0019
Baeza	0,0036	0,0024	0,0032	0,0026	0,0019	0,0024	0,0024	0,0031	0,0202	0,0024	0,0022	0,0017	0,0021	0,0000	0,0019	0,0013	0,0028	0,0035	0,0029	0,0045
Cazorla	0,0015	0,0012	0,0015	0,0013	0,0010	0,0011	0,0012	0,0020	0,0018	0,0013	0,0012	0,0010	0,0011	0,0018	0,0000	0,0012	0,0014	0,0014	0,0014	0,0018
Chiclana de Segura	0,0016	0,0010	0,0013	0,0012	0,0009	0,0010	0,0010	0,0013	0,0014	0,0016	0,0010	0,0010	0,0010	0,0014	0,0012	0,0000	0,0013	0,0012	0,0014	0,0014
Baños de la Encina	0,0047	0,0024	0,0071	0,0040	0,0020	0,0024	0,0023	0,0020	0,0029	0,0048	0,0035	0,0024	0,0021	0,0026	0,0014	0,0013	0,0000	0,0024	0,0078	0,0024
Mancha Real	0,0024	0,0037	0,0027	0,0034	0,0028	0,0038	0,0048	0,0027	0,0042	0,0021	0,0022	0,0020	0,0030	0,0040	0,0015	0,0011	0,0024	0,0000	0,0025	0,0029
Guarromán	0,0057	0,0024	0,0066	0,0040	0,0020	0,0024	0,0024	0,0021	0,0030	0,0062	0,0034	0,0024	0,0021	0,0027	0,0014	0,0014	0,0062	0,0023	0,0000	0,0025
Úbeda	0,0029	0,0019	0,0026	0,0022	0,0016	0,0019	0,0019	0,0038	0,0045	0,0023	0,0019	0,0016	0,0017	0,0045	0,0022	0,0015	0,0023	0,0027	0,0025	0,0000

Fuente: elaboración propia.

Tabla 256
Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 1, hormiga 10 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcamp	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0424	0,1056	0,0667	0,0337	0,0409	0,0392	0,0429	0,0636	0,0613
Acumulada	0,0000	0,0424	0,1480	0,2148	0,2484	0,2893	0,3284	0,3714	0,4350	0,4962
Aleatorio = 0,4505										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 257

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 1, hormiga 10 (Parte II)

	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0525	0,0366	0,0347	0,0583	0,0281	0,0242	0,0751	0,0383	0,1000	0,0558
Acumulada	0,5488	0,5854	0,6201	0,6784	0,7065	0,7307	0,8058	0,8441	0,9442	1,0000
Aleatorio = 0,4505										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 258

Probabilidad de ir a cada municipio desde La Carolina en la hormiga 10 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0000	0,0969	0,0711	0,0401	0,0474	0,0469	0,0401	0,0528	0,0000
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0969	0,1680	0,2081	0,2555	0,3025	0,3426	0,3954	0,3954
Aleatorio = 0,3419										

Fuente: elaboración propia

Tabla 259

Probabilidad de ir a cada municipio desde La Carolina en la hormiga 10 (Parte II)

	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0634	0,0474	0,0415	0,0495	0,0314	0,0352	0,0969	0,0460	0,1453	0,0479
Acumulada	0,4588	0,5063	0,5478	0,5973	0,6287	0,6639	0,7608	0,8068	0,9521	1,0000
Aleatorio = 0,3419										

Fuente: elaboración propia

Tabla 260

Probabilidad de ir a cada municipio desde Jódar en la hormiga 10 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0000	0,0000	0,1376	0,0000	0,0000	0,1401	0,0000	0,2464	0,0000
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0000	0,1376	0,1376	0,1376	0,2777	0,2777	0,5240	0,5240
Aleatorio = 0,8823										

Fuente: elaboración propia

Tabla 261

Probabilidad de ir a cada municipio desde Jódar en la hormiga 10 (Parte II)

	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0000	0,0979	0,0000	0,0000	0,0000	0,0964	0,1376	0,0000	0,1441	0,0000
Acumulada	0,5240	0,6219	0,6219	0,6219	0,6219	0,7184	0,8559	0,8559	1,0000	1,0000
Aleatorio = 0,8823										

Fuente: elaboración propia

Tabla 262

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 2, hormiga 10 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Rus
Pxy	0,0000	0,0549	0,1369	0,0865	0,0436	0,0530	0,0508	0,0824
Acumulada	0,0000	0,0549	0,1918	0,2783	0,3220	0,3749	0,4257	0,5081
Aleatorio= 0,7015								

Fuente: elaboración propia

Tabla 263

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 2, hormiga 10 (Parte II)

	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Baños de la Encina	Mancha Real	Úbeda
Pxy	0,0681	0,0475	0,0450	0,0755	0,0365	0,0974	0,0496	0,0724
Acumulada	0,5762	0,6236	0,6686	0,7441	0,7806	0,8780	0,9276	1,0000
Aleatorio = 0,7015								

Fuente: elaboración propia

Tabla 264

Probabilidad de ir a cada municipio desde Baeza en la hormiga 10 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Rus
Pxy	0,0000	0,0000	0,0624	0,0500	0,0375	0,0460	0,0472	0,3942
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0624	0,1124	0,1499	0,1960	0,2431	0,6373
Aleatorio = 0,2522								

Fuente: elaboración propia

Tabla 265

Probabilidad de ir a cada municipio desde Baeza en la hormiga 10 (Parte II)

	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Baños de la Encina	Mancha Real	Úbeda
Pxy	0,0420	0,0336	0,0403	0,0000	0,0361	0,0537	0,0690	0,0879
Acumulada	0,6793	0,7130	0,7533	0,7533	0,7894	0,8431	0,9121	1,0000
Aleatorio = 0,2522								

Fuente: elaboración propia

Tabla 266

Probabilidad de ir a cada municipio desde Rus en la hormiga 10 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Rus
Pxy	0,0000	0,0000	0,1422	0,1126	0,0000	0,1057	0,1095	0,0000
Acumulada	0,0000	0,0000	0,1422	0,2547	0,2547	0,3605	0,4700	0,4700
Aleatorio = 0,7404								

Fuente: elaboración propia

Tabla 267

Probabilidad de ir a cada municipio desde Rus en la hormiga 10 (Parte II)

	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Baños de la Encina	Mancha Real	Úbeda
Pxy	0,0000	0,0736	0,0916	0,0000	0,0808	0,1190	0,1649	0,0000
Acumulada	0,4700	0,5436	0,6352	0,6352	0,7161	0,8351	1,0000	1,0000
Aleatorio = 0,7404								

Fuente: elaboración propia

Tabla 268

Probabilidad de ir a cada municipio desde Baños de la Encina en la hormiga 10 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Rus
Pxy	0,0000	0,0000	0,0000	0,4564	0,0000	0,0000	0,2653	0,0000
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0000	0,4564	0,4564	0,4564	0,7217	0,7217
Aleatorio = 0,5841								

Fuente: elaboración propia

Tabla 269

Probabilidad de ir a cada municipio desde Baños de la Encina en la hormiga 10 (Parte II)

	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Baños de la Encina	Mancha Real	Úbeda
Pxy	0,0000	0,2783	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Acumulada	0,7217	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
Aleatorio = 0,5841								

Fuente: elaboración propia

Tabla 270

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 3, hormiga 10

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Cazorla	Mancha Real	Úbeda
Pxy	0,0000	0,0791	0,1973	0,1247	0,0629	0,0763	0,0981	0,0684	0,0648	0,0526	0,0715	0,1043
Acumulada	0,0000	0,0791	0,2764	0,4011	0,4640	0,5403	0,6384	0,7068	0,7716	0,8242	0,8957	1,0000
Aleatorio = 0,9159												

Fuente: elaboración propia

Tabla 271

Probabilidad de ir a cada municipio desde Úbeda en la hormiga 10

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Cazorla	Mancha Real	Úbeda
Pxy	0,0000	0,0000	0,0000	0,1772	0,0000	0,1553	0,0000	0,1282	0,1417	0,1773	0,2203	0,0000
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0000	0,1772	0,1772	0,3325	0,3325	0,4607	0,6024	0,7797	1,0000	1,0000
Aleatorio = 0,4508												

Fuente: elaboración propia

Tabla 272

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 4, hormiga 10

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo	Andújar	Torredonjimeno	Cazorla	Mancha Real
Pxy	0,0000	0,0957	0,2385	0,1507	0,0760	0,0922	0,1186	0,0784	0,0635	0,0864
Acumulada	0,0000	0,0957	0,3341	0,4848	0,5608	0,6531	0,7716	0,8500	0,9136	1,0000
Aleatorio = 0,0428										

Fuente: elaboración propia

Tabla 273

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 5, hormiga 10

	Linares	Bailén	Martos	Torredelcampo	Andújar	Torredonjimeno	Cazorla	Mancha Real
Pxy	0,0000	0,3164	0,1008	0,1224	0,1573	0,1040	0,0843	0,1147
Acumulada	0,0000	0,3164	0,4173	0,5397	0,6970	0,8010	0,8853	1,0000
Aleatorio = 0,4822								

Fuente: elaboración propia

Tabla 274

Probabilidad de ir a cada municipio desde Torredelcampo en la hormiga 10

	Linares	Bailén	Martos	Torredelcampo	Andújar	Torredonjimeno	Cazorla	Mancha Real
Pxy	0,0000	0,1150	0,2594	0,0000	0,1092	0,2996	0,0533	0,1635
Acumulada	0,0000	0,1150	0,3744	0,3744	0,4837	0,7832	0,8365	1,0000
Aleatorio = 0,2622								

Fuente: elaboración propia

Tabla 275

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 6, hormiga 10

	Linares	Bailén	Andújar	Torredonjimeno	Cazorla	Mancha Real
Pxy	0,0000	0,4074	0,2025	0,1339	0,1085	0,1477
Acumulada	0,0000	0,4074	0,6099	0,7438	0,8523	1,0000
Aleatorio = 0,6036						

Fuente: elaboración propia

Tabla 276

Probabilidad de ir a cada municipio desde Andújar en la hormiga 10

	Linares	Bailén	Andújar	Torredonjimeno	Cazorla	Mancha Real
Pxy	0,0000	0,0000	0,0000	0,4173	0,2187	0,3640
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0000	0,4173	0,6360	1,0000
Aleatorio = 0,5391						

Fuente: elaboración propia

Tabla 277

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 7, hormiga 10

	Linares	Bailén	Torredonjimeno	Mancha Real
Pxy	0,0000	0,5913	0,1943	0,2143
Acumulada	0,0000	0,5913	0,7857	1,0000
Aleatorio = 0,8107				

Fuente: elaboración propia

Tabla 278

Probabilidad de ir a cada municipio desde Mancha Real en la hormiga 10

	Linares	Bailén	Torredonjimeno	Mancha Real
Pxy	0,0000	0,4714	0,5286	0,0000
Acumulada	0,0000	0,4714	1,0000	1,0000
Aleatorio = 0,5464				

Fuente: elaboración propia

ANEXO 12: HORMIGA 11

Tabla 279

Caminos hormiga 10

Caminos																
	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura
Linares	1	1				1				1	1			1		
Jaén			1													
Bailén	1															
Mengíbar	1															
Martos	1															
Torredelcampo				1												
Pegalajar	1															
Jódar																1
Rus																1
La Carolina							1									
Andújar														1		
Arjona	1															
Torredonjimeno	1															
Baeza									1							
Cazorla	1														1	
Chiclana de Segura	1															
Baños de la Encina							1									
Mancha Real													1			
Guarromán															1	
Úbeda												1				

Fuente: elaboración propia.

Tabla 280

Cantidad de feromona para hormiga 11 (Parte I)

NUEVO T						
	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo
Linares	0	0,10746705	0,10842859	0,09993545	0,10279693	0,10365523
Jaén	0,1027253	0	0,099	0,10185609	0,099	0,099
Bailén	0,10081984	0,099	0	0,099	0,099	0,099
Mengíbar	0,10368961	0,099	0,099	0	0,099	0,10180774
Martos	0,10558138	0,099	0,099	0,099	0	0,099
Torredelcampo	0,10087229	0,099	0,099	0,09993023	0,10081984	0
Pegalajar	0,10464807	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Jódar	0,09992937	0,099	0,099	0,099	0,09993545	0,099
Rus	0,10268059	0,099	0,099	0,100001	0,099	0,099
La Carolina	0,10284582	0,099	0,099	0,09996154	0,099	0,099
Andújar	0,1008462	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099

Arjona	0,10374239	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09998039
Torredonjimeno	0,10373755	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09998522
Baeza	0,10094193	0,099	0,099	0,09991075	0,09998522	0,099
Cazorla	0,10085201	0,099	0,099	0,09990416	0,09998039	0,099
Chiclana de Segura	0,10658897	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Baños de la Encina	0,10273558	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Mancha Real	0,10182659	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Guarromán	0,10282584	0,09996154	0,099	0,099	0,09991075	0,099
Úbeda	0,10372653	0,099	0,099	0,09992937	0,099	0,099

Fuente: elaboración propia.

Tabla 281
Cantidad de feromona para hormiga 11 (Parte II)

NUEVO T							
	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina	Andújar	Arjona	Torredonjimeno
Linares	0,10088938	0,10283242	0,099	0,10364731	0,10467722	0,10091585	0,10187613
Jaén	0,100001	0,099	0,1008462	0,099	0,099	0,099	0,099
Bailén	0,09998039	0,09990416	0,099	0,09998522	0,099	0,099	0,09991075
Mengíbar	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09993023
Martos	0,09991075	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,100001
Torredelcampo	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09998522	0,10182
Pegalajar	0	0,099	0,099	0,099	0,09990416	0,099	0,099
Jódar	0,099	0	0,09993023	0,099	0,100001	0,09991075	0,099
Rus	0,09992937	0,099	0	0,099	0,099	0,099	0,099
La Carolina	0,09993545	0,09989047	0,099	0	0,09991075	0,099	0,099
Andújar	0,099	0,09998039	0,099	0,1008596	0	0,09996154	0,099
Arjona	0,099	0,09992937	0,099	0,09993545	0,099	0	0,099
Torredonjimeno	0,099	0,099	0,09996154	0,099	0,099	0,10083353	0
Baeza	0,099	0,099	0,10182084	0,099	0,099	0,09993023	0,099
Cazorla	0,099	0,09993023	0,099	0,099	0,09993545	0,099	0,099
Chiclana de Segura	0,099	0,099	0,09990416	0,099	0,099	0,099	0,099
Baños de la Encina	0,09989047	0,09996154	0,09998039	0,100001	0,099	0,099	0,099
Mancha Real	0,10089177	0,099	0,09998522	0,099	0,099	0,100001	0,09989047
Guarromán	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Úbeda	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09989047	0,099

Fuente: elaboración propia.

Tabla 282
Cantidad de feromona para hormiga 11 (Parte III)

NUEVO T							
	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Linares	0,1055512	0,10282237	0,09993545	0,099	0,10178138	0,10185268	0,10455122
Jaén	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Bailén	0,09993545	0,099	0,099	0,10096254	0,09993023	0,099	0,099

Mengibar	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,100001	0,099
Martos	0,099	0,099	0,099	0,09993545	0,099	0,099	0,099
Torredelcampo	0,099	0,099	0,099	0,099	0,100001	0,099	0,099
Pegalajar	0,099	0,099	0,09991075	0,099	0,09998039	0,099	0,09998522
Jódar	0,099	0,099	0,10094193	0,099	0,09998522	0,10079463	0,099
Rus	0,10094193	0,099	0,099	0,10087569	0,099	0,099	0,099
La Carolina	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09990416	0,099	0,09998039
Andújar	0,099	0,10087569	0,100001	0,09990416	0,099	0,099	0,099
Arjona	0,099	0,099	0,099	0,09993023	0,09991075	0,099	0,099
Torredonjimeno	0,099	0,099	0,099	0,09991075	0,099	0,099	0,099
Baeza	0	0,09990416	0,099	0,099	0,099	0,09993545	0,099
Cazorla	0,099	0	0,09998522	0,09992937	0,099	0,099	0,10091175
Chiclana de Segura	0,099	0,09993545	0	0,099	0,099	0,099	0,099
Baños de la Encina	0,099	0,099	0,099	0	0,099	0,1008596	0,099
Mancha Real	0,099	0,09992937	0,09990416	0,099	0	0,099	0,099
Guarromán	0,099	0,099	0,10175007	0,09998039	0,099	0	0,099
Úbeda	0,099	0,09996154	0,099	0,099	0,09993545	0,09998522	0

Fuente: elaboración propia.

Tabla 283
Visibilidad por cantidad de feromona para hormiga 11

T (e) * N (e)	Linares	Jaén	Bailén	Mengibar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Linares	0,0000	0,0026	0,0064	0,0040	0,0020	0,0025	0,0023	0,0026	0,0038	0,0037	0,0032	0,0022	0,0021	0,0035	0,0017	0,0014	0,0045	0,0023	0,0060	0,0034
Jaén	0,0025	0,0000	0,0029	0,0038	0,0030	0,0041	0,0050	0,0017	0,0028	0,0021	0,0022	0,0020	0,0032	0,0027	0,0013	0,0010	0,0024	0,0041	0,0026	0,0165
Bailén	0,0056	0,0028	0,0000	0,0050	0,0022	0,0027	0,0026	0,0023	0,0035	0,0042	0,0038	0,0026	0,0023	0,0031	0,0015	0,0013	0,0072	0,0026	0,0066	0,0029
Mengibar	0,0038	0,0034	0,0050	0,0000	0,0026	0,0035	0,0033	0,0019	0,0027	0,0030	0,0032	0,0023	0,0028	0,0024	0,0013	0,0012	0,0037	0,0033	0,0042	0,0023
Martos	0,0022	0,0035	0,0023	0,0028	0,0000	0,0062	0,0030	0,0015	0,0022	0,0018	0,0022	0,0030	0,0067	0,0022	0,0011	0,0009	0,0020	0,0030	0,0022	0,0018
Torredelcampo	0,0023	0,0045	0,0026	0,0033	0,0059	0,0000	0,0037	0,0017	0,0025	0,0020	0,0025	0,0030	0,0068	0,0025	0,0012	0,0010	0,0023	0,0037	0,0024	0,0020
Pegalajar	0,0024	0,0047	0,0028	0,0035	0,0028	0,0038	0,0000	0,0019	0,0026	0,0021	0,0022	0,0019	0,0030	0,0025	0,0012	0,0010	0,0024	0,0050	0,0025	0,0021
Jódar	0,0022	0,0017	0,0021	0,0018	0,0015	0,0017	0,0018	0,0000	0,0032	0,0017	0,0015	0,0013	0,0015	0,0032	0,0021	0,0013	0,0018	0,0027	0,0019	0,0043
Rus	0,0039	0,0025	0,0034	0,0027	0,0021	0,0025	0,0026	0,0032	0,0000	0,0025	0,0023	0,0018	0,0022	0,0202	0,0019	0,0014	0,0029	0,0040	0,0031	0,0050
La Carolina	0,0035	0,0020	0,0041	0,0030	0,0017	0,0020	0,0020	0,0017	0,0023	0,0000	0,0027	0,0020	0,0018	0,0021	0,0013	0,0015	0,0041	0,0020	0,0062	0,0020
Andújar	0,0030	0,0021	0,0038	0,0031	0,0021	0,0025	0,0021	0,0017	0,0023	0,0029	0,0000	0,0056	0,0024	0,0021	0,0013	0,0011	0,0034	0,0021	0,0037	0,0020
Arjona	0,0021	0,0022	0,0025	0,0026	0,0028	0,0027	0,0022	0,0014	0,0017	0,0021	0,0047	0,0000	0,0034	0,0017	0,0011	0,0010	0,0023	0,0022	0,0024	0,0016
Torredonjimeno	0,0022	0,0038	0,0024	0,0029	0,0076	0,0071	0,0032	0,0016	0,0023	0,0019	0,0025	0,0036	0,0000	0,0023	0,0012	0,0010	0,0022	0,0032	0,0023	0,0019
Baeza	0,0036	0,0024	0,0032	0,0026	0,0019	0,0024	0,0024	0,0031	0,0204	0,0024	0,0022	0,0017	0,0021	0,0000	0,0019	0,0013	0,0028	0,0035	0,0029	0,0045
Cazorla	0,0015	0,0012	0,0015	0,0013	0,0010	0,0011	0,0012	0,0020	0,0018	0,0013	0,0012	0,0010	0,0011	0,0018	0,0000	0,0012	0,0014	0,0014	0,0014	0,0018
Chiclana de Segura	0,0016	0,0010	0,0013	0,0012	0,0009	0,0010	0,0010	0,0013	0,0014	0,0016	0,0010	0,0010	0,0010	0,0014	0,0012	0,0000	0,0013	0,0012	0,0014	0,0014
Baños de la Encina	0,0047	0,0024	0,0071	0,0040	0,0020	0,0024	0,0023	0,0020	0,0029	0,0048	0,0035	0,0024	0,0021	0,0026	0,0014	0,0013	0,0000	0,0024	0,0078	0,0024
Mancha Real	0,0024	0,0037	0,0027	0,0034	0,0028	0,0038	0,0048	0,0027	0,0042	0,0021	0,0022	0,0020	0,0030	0,0040	0,0015	0,0011	0,0024	0,0000	0,0025	0,0029
Guarromán	0,0057	0,0024	0,0066	0,0040	0,0020	0,0024	0,0024	0,0021	0,0030	0,0062	0,0034	0,0024	0,0021	0,0027	0,0014	0,0014	0,0062	0,0023	0,0000	0,0025
Úbeda	0,0029	0,0019	0,0026	0,0022	0,0016	0,0019	0,0019	0,0038	0,0045	0,0023	0,0019	0,0016	0,0017	0,0045	0,0022	0,0015	0,0023	0,0027	0,0025	0,0000

Fuente: elaboración propia.

Tabla 284
Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 1, hormiga 11 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengibar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0426	0,1061	0,0665	0,0335	0,0411	0,0390	0,0428	0,0633	0,0616
Acumulada	0,0000	0,0426	0,1487	0,2151	0,2487	0,2897	0,3288	0,3715	0,4349	0,4964
Aleatorio = 0,5003										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 285

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 1, hormiga 11 (Parte II)

	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0528	0,0365	0,0346	0,0585	0,0280	0,0241	0,0749	0,0385	0,0997	0,0561
Acumulada	0,5492	0,5857	0,6203	0,6788	0,7068	0,7309	0,8058	0,8442	0,9439	1,0000
Aleatorio = 0,5003										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 286

Probabilidad de ir a cada municipio desde Andújar en la hormiga 11 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0000	0,0000	0,0853	0,0000	0,0700	0,0569	0,0467	0,0635	0,0795
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0000	0,0853	0,0853	0,1554	0,2122	0,2590	0,3225	0,4020
Aleatorio = 0,1734										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 287

Probabilidad de ir a cada municipio desde Andújar en la hormiga 11 (Parte II)

	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0000	0,1532	0,0666	0,0581	0,0352	0,0306	0,0950	0,0581	0,1011	0,0000
Acumulada	0,4020	0,5552	0,6218	0,6799	0,7151	0,7457	0,8408	0,8989	1,0000	1,0000
Aleatorio = 0,1734										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 288

Probabilidad de ir a cada municipio desde Pegalajar en la hormiga 11 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Aleatorio = 0,9347										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 289

Probabilidad de ir cada municipio desde Pegalajar en la hormiga 11 (Parte II)

	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Pxy	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1725	0,4086	0,0000	0,4188	0,0000
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1725	0,5812	0,5812	1,0000	1,0000
Aleatorio = 0,9347										

Fuente: elaboración propia.

Tabla 290

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 2, hormiga 11 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo	Jódar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0526	0,1312	0,0822	0,0415	0,0508	0,0529	0,0783	0,0762
Acumulada	0,0000	0,0526	0,1839	0,2661	0,3076	0,3583	0,4112	0,4895	0,5657
Aleatorio = 0,3066									

Fuente: elaboración propia.

Tabla 291

Probabilidad de ir cada municipio desde Linares en la ruta 2, hormiga 11 (Parte II)

	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Úbeda
Pxy	0,0451	0,0428	0,0724	0,0347	0,0298	0,0926	0,0476	0,0694
Acumulada	0,6108	0,6536	0,7260	0,7607	0,7905	0,8830	0,9306	1,0000
Aleatorio = 0,3066								

Fuente: elaboración propia.

Tabla 292

Probabilidad de ir cada municipio desde Martos en la hormiga 11 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo	Jódar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0000	0,0645	0,0792	0,0000	0,1733	0,0427	0,0603	0,0504
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0645	0,1437	0,1437	0,3169	0,3596	0,4199	0,4703
Aleatorio = 0,3008									

Fuente: elaboración propia.

Tabla 293

Probabilidad de ir a cada municipio desde Martos en la hormiga 11 (Parte II)

	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Úbeda
Pxy	0,0840	0,1867	0,0603	0,0315	0,0262	0,0571	0,0840	0,0000
Acumulada	0,5543	0,7410	0,8012	0,8327	0,8589	0,9160	1,0000	1,0000
Aleatorio = 0,3008								

Fuente: elaboración propia.

Tabla 294

Probabilidad de ir a cada municipio desde Torredelcampo en la hormiga 11 (Parte I)

	Linares	Jaén	Ballén	Mengibar	Martos	Torredelcampo	Jódar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Aleatorio = 0,5190									

Fuente: elaboración propia.

Tabla 295

Probabilidad de ir a cada municipio desde Torredelcampo en la hormiga 11 (Parte II)

	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Úbeda
Pxy	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,3007	0,6993	0,0000	0,0000
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,3007	1,0000	1,0000	1,0000
Aleatorio = 0,5190								

Fuente: elaboración propia.

Tabla 296

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 3, hormiga 11 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengibar	Jódar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0646	0,1610	0,1009	0,0649	0,0961	0,0934
Acumulada	0,0000	0,0646	0,2255	0,3264	0,3913	0,4874	0,5808
Aleatorio = 0,5459							

Fuente: elaboración propia.

Tabla 297

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 3, hormiga 11 (Parte II)

	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Mancha Real	Úbeda
Pxy	0,0554	0,0525	0,0888	0,0425	0,0366	0,0584	0,0851
Acumulada	0,6362	0,6886	0,7774	0,8200	0,8565	0,9149	1,0000
Aleatorio = 0,5459							

Fuente: elaboración propia.

Tabla 298

Probabilidad de ir a cada municipio desde La Carolina en la hormiga 11 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengibar	Jódar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0000	0,1729	0,1270	0,0722	0,0943	0,0000
Acumulada	0,0000	0,0000	0,1729	0,2999	0,3720	0,4664	0,4664
Aleatorio = 0,5594							

Fuente: elaboración propia.

Tabla 299

Probabilidad de ir a cada municipio desde La Carolina en la hormiga 11 (Parte II)

	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Mancha Real	Úbeda
Pxy	0,0847	0,0741	0,0883	0,0561	0,0629	0,0821	0,0855
Acumulada	0,5510	0,6251	0,7134	0,7695	0,8324	0,9145	1,0000
Aleatorio = 0,5594							

Fuente: elaboración propia.

Tabla 300

Probabilidad de ir a cada municipio desde Torredonjimeno en la hormiga 11 (Parte I)

	Linares	Jaén	Bailén	Mengibar	Jódar	Rus	La Carolina
Pxy	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,7075	0,0000
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,7075	0,7075
Aleatorio = 0,2202							

Fuente: elaboración propia.

Tabla 301

Probabilidad de ir a cada municipio desde Torredonjimeno en la hormiga 11 (Parte II)

	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Mancha Real	Úbeda
Pxy	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,2925	0,0000	0,0000
Acumulada	0,7075	0,7075	0,7075	0,7075	1,0000	1,0000	1,0000
Aleatorio = 0,2202							

Fuente: elaboración propia.

Tabla 302

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 4, hormiga 11

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Jódar	Arjona	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Mancha Real	Úbeda
Pxy	0,0000	0,0852	0,2123	0,1331	0,0856	0,0730	0,1171	0,0561	0,0482	0,0770	0,1123
Acumulada	0,0000	0,0852	0,2975	0,4306	0,5162	0,5892	0,7064	0,7625	0,8107	0,8877	1,0000
Aleatorio = 0,9354											

Fuente: elaboración propia.

Tabla 303

Probabilidad de ir a cada municipio desde Úbeda en la hormiga 11

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Jódar	Arjona	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Mancha Real	Úbeda
Pxy	0,0000	0,0000	0,0000	0,1180	0,2067	0,0861	0,2443	0,1180	0,0802	0,1467	0,0000
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0000	0,1180	0,3247	0,4108	0,6551	0,7731	0,8533	1,0000	1,0000
Aleatorio = 0,5530											

Fuente: elaboración propia.

Tabla 304

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 5, hormiga 11

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Jódar	Arjona	Cazorla	Chiclana de Segura	Mancha Real
Pxy	0,0000	0,1105	0,2756	0,1727	0,1111	0,0948	0,0728	0,0626	0,0999
Acumulada	0,0000	0,1105	0,3861	0,5588	0,6699	0,7647	0,8375	0,9001	1,0000
Aleatorio = 0,2927									

Fuente: elaboración propia.

Tabla 305

Probabilidad de ir a cada municipio desde Bailén en la hormiga 11

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Jódar	Arjona	Cazorla	Chiclana de Segura	Mancha Real
Pxy	0,0000	0,0000	0,0000	0,3224	0,1513	0,1697	0,0992	0,0860	0,1713
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0000	0,3224	0,4738	0,6435	0,7427	0,8287	1,0000
Aleatorio = 0,1173									

Fuente: elaboración propia.

Tabla 306

Probabilidad de ir a cada municipio desde Mengíbar en la hormiga 11

	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Jódar	Arjona	Cazorla	Chiclana de Segura	Mancha Real
Pxy	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,2836	0,1648	0,1452	0,4065
Acumulada	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,2836	0,4484	0,5935	1,0000

Aleatorio = 0,6722

Fuente: elaboración propia.

Tabla 307

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 6, hormiga 11

	Linares	Jaén	Jódar	Arjona	Cazorla	Chiclana de Segura
Pxy	0,0000	0,2447	0,2458	0,2098	0,1612	0,1385
Acumulada	0,0000	0,2447	0,4905	0,7003	0,8615	1,0000

Aleatorio = 0,6422

Fuente: elaboración propia.

Tabla 308

Probabilidad de ir a cada municipio desde Arjona en la hormiga 11

	Linares	Jaén	Jódar	Arjona	Cazorla	Chiclana de Segura
Pxy	0,0000	0,3931	0,2446	0,0000	0,1923	0,1701
Acumulada	0,0000	0,3931	0,6377	0,6377	0,8299	1,0000

Aleatorio = 0,3531

Fuente: elaboración propia.

Tabla 309

Probabilidad de ir a cada municipio desde Linares en la ruta 7, hormiga 11

	Linares	Jódar	Cazorla	Chiclana de Segura
Pxy	0,0000	0,4506	0,2955	0,2539
Acumulada	0,0000	0,4506	0,7461	1,0000

Aleatorio = 0,7223

Fuente: elaboración propia.

Tabla 310

Probabilidad de ir a cada municipio desde Cazorla en la hormiga 11

	Linares	Jódar	Cazorla	Chiclana de Segura
Pxy	0,0000	0,6322	0,0000	0,3678
Acumulada	0,0000	0,6322	0,6322	1,0000

Aleatorio = 0,2048

Fuente: elaboración propia.

ANEXO 13: HORMIGA 12

Tabla 311

Caminos hormiga 11

Caminos	Linares	Jaén	Bailén	Mengibar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Linares			1		1					1	1	1			1					1
Jaén	1																			
Bailén				1																
Mengibar																		1		
Martos						1														
Torredelcampo																	1			
Pegalajar											1								1	
Jódar																1				
Rus	1																			
La Carolina													1							
Andújar							1													
Arjona		1																		
Torredonjimeno									1											
Baeza	1																			
Cazorla								1												
Chiclana de Segura	1																			
Baños de la Encina	1																			
Mancha Real	1																			
Guarromán	1																			
Úbeda														1						

Fuente: elaboración propia.

Tabla 312

Cantidad de feromona para hormiga 12(Parte I)

NUEVO T	Linares	Jaén	Bailén	Mengibar	Martos	Torredelcampo
Linares	0	0,10746705	0,10942262	0,09993545	0,10379097	0,10365523
Jaén	0,10371933	0	0,099	0,10185609	0,099	0,099
Bailén	0,10081984	0,099	0	0,09999404	0,099	0,099
Mengibar	0,10368961	0,099	0,099	0	0,099	0,10180774
Martos	0,10558138	0,099	0,099	0,099	0	0,09999404
Torredelcampo	0,10087229	0,099	0,099	0,09993023	0,10081984	0
Pegalajar	0,10464807	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Jódar	0,09992937	0,099	0,099	0,099	0,09993545	0,099
Rus	0,10367463	0,099	0,099	0,100001	0,099	0,099
La Carolina	0,10284582	0,099	0,099	0,09996154	0,099	0,099

Andújar	0,1008462	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Arjona	0,10374239	0,09999404	0,099	0,099	0,099	0,09998039
Torredonjimeno	0,10373755	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09998522
Baeza	0,10193597	0,099	0,099	0,09991075	0,09998522	0,099
Cazorla	0,10085201	0,099	0,099	0,09990416	0,09998039	0,099
Chiclana de Segura	0,10758301	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Baños de la Encina	0,10372962	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Mancha Real	0,10282063	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Guarromán	0,10381987	0,09996154	0,099	0,099	0,09991075	0,099
Úbeda	0,10372653	0,099	0,099	0,09992937	0,099	0,099

Fuente: elaboración propia.

Tabla 313
Cantidad de feromona para la hormiga 12 (Parte II)

NUEVO T							
	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina	Andújar	Arjona	Torredonjimeno
Linares	0,10088938	0,10283242	0,099	0,10464134	0,10567126	0,10190988	0,10187613
Jaén	0,100001	0,099	0,1008462	0,099	0,099	0,099	0,099
Bailén	0,09998039	0,09990416	0,099	0,09998522	0,099	0,099	0,09991075
Mengíbar	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09993023
Martos	0,09991075	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,100001
Torredelcampo	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09998522	0,10182
Pegalajar	0	0,099	0,099	0,099	0,09990416	0,099	0,099
Jódar	0,099	0	0,09993023	0,099	0,100001	0,09991075	0,099
Rus	0,09992937	0,099	0	0,099	0,099	0,099	0,099
La Carolina	0,09993545	0,09989047	0,099	0	0,09991075	0,099	0,09999404
Andújar	0,09999404	0,09998039	0,099	0,1008596	0	0,09996154	0,099
Arjona	0,099	0,09992937	0,099	0,09993545	0,099	0	0,099
Torredonjimeno	0,099	0,099	0,10095557	0,099	0,099	0,10083353	0
Baeza	0,099	0,099	0,10182084	0,099	0,099	0,09993023	0,099
Cazorla	0,099	0,10092427	0,099	0,099	0,09993545	0,099	0,099
Chiclana de Segura	0,099	0,099	0,09990416	0,099	0,099	0,099	0,099
Baños de la Encina	0,09989047	0,09996154	0,09998039	0,100001	0,099	0,099	0,099
Mancha Real	0,10089177	0,099	0,09998522	0,099	0,099	0,100001	0,09989047
Guarromán	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Úbeda	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09989047	0,099

Fuente: elaboración propia.

Tabla 314
Cantidad de feromona para hormiga 12 (Parte III)

NUEVO T	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Linares	0,1055512	0,10381641	0,09993545	0,099	0,10178138	0,10185268	0,10554526
Jaén	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Bailén	0,09993545	0,099	0,099	0,10096254	0,09993023	0,099	0,099
Mengíbar	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09999404	0,100001	0,099
Martos	0,099	0,099	0,099	0,09993545	0,099	0,099	0,099
Torredelcampo	0,099	0,099	0,099	0,09999404	0,100001	0,099	0,099
Pegalajar	0,099	0,099	0,09991075	0,099	0,09998039	0,09999404	0,09998522
Jódar	0,099	0,099	0,10193597	0,099	0,09998522	0,10079463	0,099
Rus	0,10094193	0,099	0,099	0,10087569	0,099	0,099	0,099
La Carolina	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09990416	0,099	0,09998039
Andújar	0,099	0,10087569	0,100001	0,09990416	0,099	0,099	0,099
Arjona	0,099	0,099	0,099	0,09993023	0,09991075	0,099	0,099
Torredonjimeno	0,099	0,099	0,099	0,09991075	0,099	0,099	0,099
Baeza	0	0,09990416	0,099	0,099	0,099	0,09993545	0,099
Cazorla	0,099	0	0,09998522	0,09992937	0,099	0,099	0,10091175
Chiclana de Segura	0,099	0,09993545	0	0,099	0,099	0,099	0,099
Baños de la Encina	0,099	0,099	0,099	0	0,099	0,1008596	0,099
Mancha Real	0,099	0,09992937	0,09990416	0,099	0	0,099	0,099
Guarromán	0,099	0,099	0,10175007	0,09998039	0,099	0	0,099
Úbeda	0,09999404	0,09996154	0,099	0,099	0,09993545	0,09998522	0

Fuente: elaboración propia.

ANEXO 14: HORMIGA 13

Tabla 315

Caminos hormiga 12

Caminos	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Linares		1	1	1		1					1	1		1	1					
Jaén	1																			
Bailén																	1			
Mengíbar					1															
Martos							1													
Torredelcampo	1																			
Pegalajar	1																			
Jódar	1																			
Rus																			1	
La Carolina	1																			
Andújar								1												
Arjona													1							
Torredonjimeno																		1		
Baeza																				1
Cazorla										1										
Chiclana de Segura	1																			
Baños de la Encina									1											
Mancha Real	1																			
Guarromán																1				
Úbeda	1																			

Fuente: elaboración propia.

Tabla 316

Cantidad de feromona para hormiga 13 (Parte I)

NUEVO T	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo
Linares	0	0,10838616	0,11034174	0,10085457	0,10379097	0,10457435
Jaén	0,10463845	0	0,099	0,10185609	0,099	0,099
Bailén	0,10081984	0,099	0	0,09999404	0,099	0,099
Mengíbar	0,10368961	0,099	0,099	0	0,09991912	0,10180774
Martos	0,10558138	0,099	0,099	0,099	0	0,09999404
Torredelcampo	0,1017914	0,099	0,099	0,09993023	0,10081984	0
Pegalajar	0,10556718	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Jódar	0,10084849	0,099	0,099	0,099	0,09993545	0,099
Rus	0,10367463	0,099	0,099	0,100001	0,099	0,099
La Carolina	0,10376494	0,099	0,099	0,09996154	0,099	0,099
Andújar	0,1008462	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099

Arjona	0,10374239	0,09999404	0,099	0,099	0,099	0,09998039
Torredonjimeno	0,10373755	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09998522
Baeza	0,10193597	0,099	0,099	0,09991075	0,09998522	0,099
Cazorla	0,10085201	0,099	0,099	0,09990416	0,09998039	0,099
Chiclana de Segura	0,10850213	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Baños de la Encina	0,10372962	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Mancha Real	0,10373975	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Guarromán	0,10381987	0,09996154	0,099	0,099	0,09991075	0,099
Úbeda	0,10464565	0,099	0,099	0,09992937	0,099	0,099

Fuente: elaboración propia.

Tabla 317
Cantidad de feromona para hormiga 13 (Parte II)

NUEVO T							
	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina	Andújar	Arjona	Torredonjimeno
Linares	0,10088938	0,10283242	0,099	0,10464134	0,10659038	0,102829	0,10187613
Jaén	0,100001	0,099	0,1008462	0,099	0,099	0,099	0,099
Bailén	0,09998039	0,09990416	0,099	0,09998522	0,099	0,099	0,09991075
Mengíbar	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09993023
Martos	0,10082986	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,100001
Torredelcampo	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09998522	0,10182
Pegalajar	0	0,099	0,099	0,099	0,09990416	0,099	0,099
Jódar	0,099	0	0,09993023	0,099	0,100001	0,09991075	0,099
Rus	0,09992937	0,099	0	0,099	0,099	0,099	0,099
La Carolina	0,09993545	0,09989047	0,099	0	0,09991075	0,099	0,09999404
Andújar	0,09999404	0,10089951	0,099	0,1008596	0	0,09996154	0,099
Arjona	0,099	0,09992937	0,099	0,09993545	0,099	0	0,09991912
Torredonjimeno	0,099	0,099	0,10095557	0,099	0,099	0,10083353	0
Baeza	0,099	0,099	0,10182084	0,099	0,099	0,09993023	0,099
Cazorla	0,099	0,10092427	0,099	0,09991912	0,09993545	0,099	0,099
Chiclana de Segura	0,099	0,099	0,09990416	0,099	0,099	0,099	0,099
Baños de la Encina	0,09989047	0,09996154	0,10089951	0,100001	0,099	0,099	0,099
Mancha Real	0,10089177	0,099	0,09998522	0,099	0,099	0,100001	0,09989047
Guarromán	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Úbeda	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09989047	0,099

Fuente: elaboración propia.

Tabla 318
Cantidad de feromona para hormiga 13 (Parte III)

NUEVO T	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Linares	0,10647032	0,10473553	0,09993545	0,099	0,10178138	0,10185268	0,10554526
Jaén	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Bailén	0,09993545	0,099	0,099	0,10188166	0,09993023	0,099	0,099
Mengíbar	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09999404	0,100001	0,099
Martos	0,099	0,099	0,099	0,09993545	0,099	0,099	0,099
Torredelcampo	0,099	0,099	0,099	0,09999404	0,100001	0,099	0,099
Pegalajar	0,099	0,099	0,09991075	0,099	0,09998039	0,09999404	0,09998522
Jódar	0,099	0,099	0,10193597	0,099	0,09998522	0,10079463	0,099
Rus	0,10094193	0,099	0,099	0,10087569	0,099	0,09991912	0,099
La Carolina	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09990416	0,099	0,09998039
Andújar	0,099	0,10087569	0,100001	0,09990416	0,099	0,099	0,099
Arjona	0,099	0,099	0,099	0,09993023	0,09991075	0,099	0,099
Torredonjimeno	0,099	0,099	0,099	0,09991075	0,09991912	0,099	0,099
Baeza	0	0,09990416	0,099	0,099	0,099	0,09993545	0,09991912
Cazorla	0,099	0	0,09998522	0,09992937	0,099	0,099	0,10091175
Chiclana de Segura	0,099	0,09993545	0	0,099	0,099	0,099	0,099
Baños de la Encina	0,099	0,099	0,099	0	0,099	0,1008596	0,099
Mancha Real	0,099	0,09992937	0,09990416	0,099	0	0,099	0,099
Guarromán	0,099	0,099	0,10266919	0,09998039	0,099	0	0,099
Úbeda	0,09999404	0,09996154	0,099	0,099	0,09993545	0,09998522	0

Fuente: elaboración propia.

ANEXO 15: HORMIGA 14

Tabla 319

Caminos hormiga 13

Caminos																
	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura
Linares	1			1	1					1	1			1	1	
Jaén	1															
Bailén																1
Mengíbar			1													
Martos						1										
Torredelcampo	1															
Pegalajar	1															
Jódar	1															
Rus								1								
La Carolina	1															
Andújar					1											
Arjona															1	
Torredonjimeno											1					
Baeza									1							
Cazorla																1
Chiclana de Segura	1															
Baños de la Encina											1					
Mancha Real	1															
Guarromán																1
Úbeda	1															

Fuente: elaboración propia.

Tabla 320

Cantidad de feromona para hormiga 14 (Parte I)

NUEVO T						
	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo
Linares	0	0,10933583	0,11034174	0,10180424	0,10474063	0,10457435
Jaén	0,10558812	0	0,099	0,10185609	0,099	0,099
Bailén	0,10081984	0,099	0	0,09999404	0,099	0,099
Mengíbar	0,10368961	0,099	0,09994967	0	0,09991912	0,10180774
Martos	0,10558138	0,099	0,099	0,099	0	0,09999404
Torredelcampo	0,10274107	0,099	0,099	0,09993023	0,10081984	0
Pegalajar	0,10651685	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Jódar	0,10179815	0,099	0,099	0,099	0,09993545	0,099
Rus	0,10367463	0,099	0,099	0,100001	0,099	0,099
La Carolina	0,10471461	0,099	0,099	0,09996154	0,099	0,099
Andújar	0,1008462	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09994967

Arjona	0,10374239	0,09999404	0,099	0,099	0,099	0,09998039
Torredonjimeno	0,10373755	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09998522
Baeza	0,10193597	0,099	0,099	0,09991075	0,09998522	0,099
Cazorla	0,10085201	0,099	0,099	0,09990416	0,09998039	0,099
Chiclana de Segura	0,10945179	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Baños de la Encina	0,10372962	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Mancha Real	0,10468941	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Guarromán	0,10381987	0,09996154	0,099	0,099	0,09991075	0,099
Úbeda	0,10559532	0,099	0,099	0,09992937	0,099	0,099

Fuente: elaboración propia.

Tabla 321
Cantidad de feromona para hormiga 14 (Parte II)

NUEVO T							
	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina	Andújar	Arjona	Torredonjimeno
Linares	0,10088938	0,10283242	0,099	0,10559101	0,10754005	0,102829	0,10187613
Jaén	0,100001	0,099	0,1008462	0,099	0,099	0,099	0,099
Bailén	0,09998039	0,09990416	0,099	0,09998522	0,099	0,099	0,09991075
Mengíbar	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09993023
Martos	0,10177953	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,100001
Torredelcampo	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09998522	0,10182
Pegalajar	0	0,099	0,099	0,099	0,09990416	0,099	0,099
Jódar	0,099	0	0,09993023	0,099	0,100001	0,09991075	0,099
Rus	0,09992937	0,09994967	0	0,099	0,099	0,099	0,099
La Carolina	0,09993545	0,09989047	0,099	0	0,09991075	0,099	0,09999404
Andújar	0,09999404	0,10089951	0,099	0,1008596	0	0,09996154	0,099
Arjona	0,099	0,09992937	0,099	0,09993545	0,099	0	0,09991912
Torredonjimeno	0,099	0,099	0,10095557	0,099	0,099	0,10178319	0
Baeza	0,099	0,099	0,10277051	0,099	0,099	0,09993023	0,099
Cazorla	0,099	0,10092427	0,099	0,09991912	0,09993545	0,099	0,099
Chiclana de Segura	0,099	0,099	0,09990416	0,099	0,099	0,099	0,099
Baños de la Encina	0,09989047	0,09996154	0,10089951	0,100001	0,099	0,099	0,09994967
Mancha Real	0,10089177	0,099	0,09998522	0,099	0,099	0,100001	0,09989047
Guarromán	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Úbeda	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09989047	0,099

Fuente: elaboración propia.

Tabla 322
Cantidad de feromona para hormiga 14 (Parte III)

NUEVO T	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Linares	0,10741999	0,10568519	0,09993545	0,099	0,10178138	0,10280235	0,10554526
Jaén	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Bailén	0,09993545	0,099	0,099	0,10188166	0,1008799	0,099	0,099
Mengíbar	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09999404	0,100001	0,099
Martos	0,099	0,099	0,099	0,09993545	0,099	0,099	0,099
Torredelcampo	0,099	0,099	0,099	0,09999404	0,100001	0,099	0,099
Pegalajar	0,099	0,099	0,09991075	0,099	0,09998039	0,09999404	0,09998522
Jódar	0,099	0,099	0,10193597	0,099	0,09998522	0,10079463	0,099
Rus	0,10094193	0,099	0,099	0,10087569	0,099	0,09991912	0,099
La Carolina	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09990416	0,099	0,09998039
Andújar	0,099	0,10087569	0,100001	0,09990416	0,099	0,099	0,099
Arjona	0,099	0,099	0,09994967	0,09993023	0,09991075	0,099	0,099
Torredonjimeno	0,099	0,099	0,099	0,09991075	0,09991912	0,099	0,099
Baeza	0	0,09990416	0,099	0,099	0,099	0,09993545	0,09991912
Cazorla	0,099	0	0,09998522	0,09992937	0,099	0,099	0,10186142
Chiclana de Segura	0,099	0,09993545	0	0,099	0,099	0,099	0,099
Baños de la Encina	0,099	0,099	0,099	0	0,099	0,1008596	0,099
Mancha Real	0,099	0,09992937	0,09990416	0,099	0	0,099	0,099
Guarromán	0,099	0,099	0,10266919	0,10093006	0,099	0	0,099
Úbeda	0,09999404	0,09996154	0,099	0,099	0,09993545	0,09998522	0

Fuente: elaboración propia.

ANEXO 16: HORMIGA 15

Tabla 323

Caminos hormiga 14

Caminos																
	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura
Linares	1			1	1		1				1				1	
Jaén																1
Bailén									1							
Mengíbar						1										
Martos	1															
Torredelcampo													1			
Pegalajar			1													
Jódar	1															
Rus																1
La Carolina												1				
Andújar	1															
Arjona	1															
Torredonjimeno	1															
Baeza	1															
Cazorla																1
Chiclana de Segura	1															
Baños de la Encina										1						
Mancha Real								1								
Guarromán	1															
Úbeda														1		

Fuente: elaboración propia.

Tabla 324

Cantidad de feromona para hormiga 15 (Parte I)

NUEVO T						
	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo
Linares	0	0,1102864	0,11034174	0,10275481	0,1056912	0,10457435
Jaén	0,10558812	0	0,099	0,10185609	0,099	0,099
Bailén	0,10081984	0,099	0	0,09999404	0,099	0,099
Mengíbar	0,10368961	0,099	0,09994967	0	0,09991912	0,10275831
Martos	0,10653195	0,099	0,099	0,099	0	0,09999404
Torredelcampo	0,10274107	0,099	0,099	0,09993023	0,10081984	0
Pegalajar	0,10651685	0,099	0,09995057	0,099	0,099	0,099
Jódar	0,10274872	0,099	0,099	0,099	0,09993545	0,099
Rus	0,10367463	0,099	0,099	0,100001	0,099	0,099
La Carolina	0,10471461	0,099	0,099	0,09996154	0,099	0,099
Andújar	0,10179677	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09994967

Arjona	0,10469296	0,09999404	0,099	0,099	0,099	0,09998039
Torredonjimeno	0,10468812	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09998522
Baeza	0,10288654	0,099	0,099	0,09991075	0,09998522	0,099
Cazorla	0,10085201	0,099	0,099	0,09990416	0,09998039	0,099
Chiclana de Segura	0,11040236	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Baños de la Encina	0,10372962	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Mancha Real	0,10468941	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Guarromán	0,10477044	0,09996154	0,099	0,099	0,09991075	0,099
Úbeda	0,10559532	0,099	0,099	0,09992937	0,099	0,099

Fuente: elaboración propia.

Tabla 325
Cantidad de feromonas para hormiga 15 (Parte II)

NUEVO T							
	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina	Andújar	Arjona	Torredonjimeno
Linares	0,10183995	0,10283242	0,099	0,10559101	0,10849062	0,102829	0,10187613
Jaén	0,100001	0,099	0,1008462	0,099	0,099	0,099	0,099
Bailén	0,09998039	0,09990416	0,09995057	0,09998522	0,099	0,099	0,09991075
Mengíbar	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09993023
Martos	0,10177953	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,100001
Torredelcampo	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09998522	0,10277058
Pegalajar	0	0,099	0,099	0,099	0,09990416	0,099	0,099
Jódar	0,099	0	0,09993023	0,099	0,100001	0,09991075	0,099
Rus	0,09992937	0,09994967	0	0,099	0,099	0,099	0,099
La Carolina	0,09993545	0,09989047	0,099	0	0,09991075	0,09995057	0,09999404
Andújar	0,09999404	0,10089951	0,099	0,1008596	0	0,09996154	0,099
Arjona	0,099	0,09992937	0,099	0,09993545	0,099	0	0,09991912
Torredonjimeno	0,099	0,099	0,10095557	0,099	0,099	0,10178319	0
Baeza	0,099	0,099	0,10277051	0,099	0,099	0,09993023	0,099
Cazorla	0,099	0,10092427	0,099	0,09991912	0,09993545	0,099	0,099
Chiclana de Segura	0,099	0,099	0,09990416	0,099	0,099	0,099	0,099
Baños de la Encina	0,09989047	0,09996154	0,10089951	0,10095157	0,099	0,099	0,09994967
Mancha Real	0,10089177	0,09995057	0,09998522	0,099	0,099	0,100001	0,09989047
Guarromán	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Úbeda	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09989047	0,099

Fuente: elaboración propia.

Tabla 326
Cantidad de feromona para hormiga 15 (Parte III)

NUEVO T	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Linares	0,10741999	0,10663576	0,09993545	0,09995057	0,10178138	0,10280235	0,10649583
Jaén	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09995057	0,099
Bailén	0,09993545	0,099	0,099	0,10188166	0,1008799	0,099	0,099
Mengíbar	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09999404	0,100001	0,099
Martos	0,099	0,099	0,099	0,09993545	0,099	0,099	0,099
Torredelcampo	0,099	0,099	0,099	0,09999404	0,100001	0,099	0,099
Pegalajar	0,099	0,099	0,09991075	0,099	0,09998039	0,09999404	0,09998522
Jódar	0,099	0,099	0,10193597	0,099	0,09998522	0,10079463	0,099
Rus	0,10094193	0,099	0,09995057	0,10087569	0,099	0,09991912	0,099
La Carolina	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09990416	0,099	0,09998039
Andújar	0,099	0,10087569	0,100001	0,09990416	0,099	0,099	0,099
Arjona	0,099	0,099	0,09994967	0,09993023	0,09991075	0,099	0,099
Torredonjimeno	0,099	0,099	0,099	0,09991075	0,09991912	0,099	0,099
Baeza	0	0,09990416	0,099	0,099	0,099	0,09993545	0,09991912
Cazorla	0,099	0	0,09998522	0,09992937	0,09995057	0,099	0,10186142
Chiclana de Segura	0,099	0,09993545	0	0,099	0,099	0,099	0,099
Baños de la Encina	0,099	0,099	0,099	0	0,099	0,1008596	0,099
Mancha Real	0,099	0,09992937	0,09990416	0,099	0	0,099	0,099
Guarromán	0,099	0,099	0,10266919	0,10093006	0,099	0	0,099
Úbeda	0,10094461	0,09996154	0,099	0,099	0,09993545	0,09998522	0

Fuente: elaboración propia.

ANEXO 17: HORMIGA 16

Caminos hormiga 15

Caminos																
	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura
Linares		1	1	1	1						1		1			
Jaén	1															
Bailén										1						
Mengíbar																1
Martos												1				
Torredelcampo							1									
Pegalajar	1															
Jódar	1															
Rus																1
La Carolina	1															
Andújar								1								
Arjona	1															
Torredonjimeno															1	
Baeza									1							
Cazorla	1															
Chiclana de Segura	1															
Baños de la Encina						1										
Mancha Real																1
Guarromán														1		
Úbeda	1															

Fuente: elaboración propia.

Tabla 327

Cantidad de feromona para hormiga 16 (Parte I)

NUEVO T						
	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo
Linares	0	0,11119384	0,11124918	0,10366225	0,10659865	0,10457435
Jaén	0,10649556	0	0,099	0,10185609	0,099	0,099
Bailén	0,10081984	0,099	0	0,09999404	0,099	0,099
Mengíbar	0,10368961	0,099	0,09994967	0	0,09991912	0,10275831
Martos	0,10653195	0,099	0,099	0,099	0	0,09999404
Torredelcampo	0,10274107	0,099	0,099	0,09993023	0,10081984	0
Pegalajar	0,10742429	0,099	0,09995057	0,099	0,099	0,099
Jódar	0,10365616	0,099	0,099	0,099	0,09993545	0,099
Rus	0,10367463	0,099	0,099	0,100001	0,099	0,099
La Carolina	0,10562205	0,099	0,099	0,09996154	0,099	0,099
Andújar	0,10179677	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09994967
Arjona	0,1056004	0,09999404	0,099	0,099	0,099	0,09998039

Torredonjimeno	0,10468812	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09998522
Baeza	0,10288654	0,099	0,099	0,09991075	0,09998522	0,099
Cazorla	0,10175945	0,099	0,099	0,09990416	0,09998039	0,099
Chiclana de Segura	0,11130981	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Baños de la Encina	0,10372962	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09990744
Mancha Real	0,10468941	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Guarromán	0,10477044	0,09996154	0,099	0,099	0,09991075	0,099
Úbeda	0,10650276	0,099	0,099	0,09992937	0,099	0,099

Fuente: elaboración propia.

Tabla 328
Cantidad de feromona para hormiga 16 (Parte II)

NUEVO T							
	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina	Andújar	Arjona	Torredonjimeno
Linares	0,10183995	0,10283242	0,099	0,10559101	0,10939806	0,102829	0,10278357
Jaén	0,100001	0,099	0,1008462	0,099	0,099	0,099	0,099
Bailén	0,09998039	0,09990416	0,09995057	0,10089266	0,099	0,099	0,09991075
Mengíbar	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09993023
Martos	0,10177953	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09990744	0,100001
Torredelcampo	0,09990744	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09998522	0,10277058
Pegalajar	0	0,099	0,099	0,099	0,09990416	0,099	0,099
Jódar	0,099	0	0,09993023	0,099	0,100001	0,09991075	0,099
Rus	0,09992937	0,09994967	0	0,099	0,099	0,099	0,099
La Carolina	0,09993545	0,09989047	0,099	0	0,09991075	0,09995057	0,09999404
Andújar	0,09999404	0,10180695	0,099	0,1008596	0	0,09996154	0,099
Arjona	0,099	0,09992937	0,099	0,09993545	0,099	0	0,09991912
Torredonjimeno	0,099	0,099	0,10095557	0,099	0,099	0,10178319	0
Baeza	0,099	0,099	0,10367795	0,099	0,099	0,09993023	0,099
Cazorla	0,099	0,10092427	0,099	0,09991912	0,09993545	0,099	0,099
Chiclana de Segura	0,099	0,099	0,09990416	0,099	0,099	0,099	0,099
Baños de la Encina	0,09989047	0,09996154	0,10089951	0,10095157	0,099	0,099	0,09994967
Mancha Real	0,10089177	0,09995057	0,09998522	0,099	0,099	0,100001	0,09989047
Guarromán	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Úbeda	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09989047	0,099

Fuente: elaboración propia.

Tabla 329
Cantidad de feromona para hormiga 16 (Parte III)

NUEVO T	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Linares	0,10741999	0,10663576	0,09993545	0,09995057	0,10268882	0,10370979	0,10649583
Jaén	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09995057	0,099
Bailén	0,09993545	0,099	0,099	0,10188166	0,1008799	0,099	0,099
Mengíbar	0,099	0,099	0,099	0,09990744	0,09999404	0,100001	0,099
Martos	0,099	0,099	0,099	0,09993545	0,099	0,099	0,099
Torredelcampo	0,099	0,099	0,099	0,09999404	0,100001	0,099	0,099
Pegalajar	0,099	0,099	0,09991075	0,099	0,09998039	0,09999404	0,09998522
Jódar	0,099	0,099	0,10193597	0,099	0,09998522	0,10079463	0,099
Rus	0,10094193	0,099	0,10085801	0,10087569	0,099	0,09991912	0,099
La Carolina	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09990416	0,099	0,09998039
Andújar	0,099	0,10087569	0,100001	0,09990416	0,099	0,099	0,099
Arjona	0,099	0,099	0,09994967	0,09993023	0,09991075	0,099	0,099
Torredonjimeno	0,099	0,09990744	0,099	0,09991075	0,09991912	0,099	0,099
Baeza	0	0,09990416	0,099	0,099	0,099	0,09993545	0,09991912
Cazorla	0,099	0	0,09998522	0,09992937	0,09995057	0,099	0,10186142
Chiclana de Segura	0,099	0,09993545	0	0,099	0,099	0,099	0,099
Baños de la Encina	0,099	0,099	0,099	0	0,099	0,1008596	0,099
Mancha Real	0,099	0,09992937	0,09990416	0,099	0	0,099	0,09990744
Guarromán	0,09990744	0,099	0,10266919	0,10093006	0,099	0	0,099
Úbeda	0,10094461	0,09996154	0,099	0,099	0,09993545	0,09998522	0

Fuente: elaboración propia.

ANEXO 18: HORMIGA 17

Tabla 330

Caminos hormiga 16

Caminos																
	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura
Linares	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Jaén							1									
Bailén															1	
Mengíbar	1															
Martos																1
Torredelcampo													1			
Pegalajar	1															
Jódar																1
Rus														1		
La Carolina											1					
Andújar	1															
Arjona	1												1			
Torredonjimeno																
Baeza									1							
Cazorla	1															
Chiclana de Segura	1															
Baños de la Encina				1												
Mancha Real	1															
Guarromán																1
Úbeda								1								

Fuente: elaboración propia.

Tabla 331

Cantidad de feromona para hormiga 17(Parte I)

NUEVO T						
	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo
Linares	0	0,11227609	0,11233143	0,10366225	0,1076809	0,1056566
Jaén	0,10649556	0	0,099	0,10185609	0,099	0,099
Bailén	0,10081984	0,099	0	0,09999404	0,099	0,099
Mengíbar	0,10477186	0,099	0,09994967	0	0,09991912	0,10275831
Martos	0,10653195	0,099	0,099	0,099	0	0,09999404
Torredelcampo	0,10274107	0,099	0,099	0,09993023	0,10081984	0
Pegalajar	0,10850654	0,099	0,09995057	0,099	0,099	0,099
Jódar	0,10365616	0,099	0,099	0,099	0,09993545	0,099
Rus	0,10367463	0,099	0,099	0,100001	0,099	0,099
La Carolina	0,10562205	0,099	0,099	0,09996154	0,099	0,099
Andújar	0,10287902	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09994967

Arjona	0,10668265	0,09999404	0,099	0,099	0,099	0,09998039
Torredonjimeno	0,10468812	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09998522
Baeza	0,10288654	0,099	0,099	0,09991075	0,09998522	0,099
Cazorla	0,1028417	0,099	0,099	0,09990416	0,09998039	0,099
Chiclana de Segura	0,11239206	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Baños de la Encina	0,10372962	0,099	0,099	0,10008225	0,099	0,09990744
Mancha Real	0,10577166	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Guarromán	0,10477044	0,09996154	0,099	0,099	0,09991075	0,099
Úbeda	0,10650276	0,099	0,099	0,09992937	0,099	0,099

Fuente: elaboración propia.

Tabla 332
Cantidad de feromona para hormiga 17 (Parte II)

NUEVO T							
	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina	Andújar	Arjona	Torredonjimeno
Linares	0,10183995	0,10283242	0,099	0,10667326	0,10939806	0,102829	0,10278357
Jaén	0,10108325	0,099	0,1008462	0,099	0,099	0,099	0,099
Bailén	0,09998039	0,09990416	0,09995057	0,10089266	0,099	0,099	0,09991075
Mengíbar	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09993023
Martos	0,10177953	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09990744	0,100001
Torredelcampo	0,09990744	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09998522	0,10385283
Pegalajar	0	0,099	0,099	0,099	0,09990416	0,099	0,099
Jódar	0,099	0	0,09993023	0,099	0,100001	0,09991075	0,099
Rus	0,09992937	0,09994967	0	0,099	0,099	0,099	0,099
La Carolina	0,09993545	0,09989047	0,099	0	0,100993	0,09995057	0,09999404
Andújar	0,09999404	0,10180695	0,099	0,1008596	0	0,09996154	0,099
Arjona	0,099	0,09992937	0,099	0,09993545	0,099	0	0,09991912
Torredonjimeno	0,099	0,099	0,10095557	0,099	0,099	0,10286545	0
Baeza	0,099	0,099	0,1047602	0,099	0,099	0,09993023	0,099
Cazorla	0,099	0,10092427	0,099	0,09991912	0,09993545	0,099	0,099
Chiclana de Segura	0,099	0,099	0,09990416	0,099	0,099	0,099	0,099
Baños de la Encina	0,09989047	0,09996154	0,10089951	0,10095157	0,099	0,099	0,09994967
Mancha Real	0,10089177	0,09995057	0,09998522	0,099	0,099	0,100001	0,09989047
Guarromán	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Úbeda	0,099	0,10008225	0,099	0,099	0,099	0,09989047	0,099

Fuente: elaboración propia.

Tabla 333
Cantidad de feromona para hormiga 17 (Parte III)

NUEVO T	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Linares	0,10850224	0,10663576	0,09993545	0,09995057	0,10268882	0,10370979	0,10757808
Jaén	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09995057	0,099
Bailén	0,09993545	0,099	0,099	0,10188166	0,1008799	0,10008225	0,099
Mengíbar	0,099	0,099	0,099	0,09990744	0,09999404	0,100001	0,099
Martos	0,099	0,099	0,099	0,09993545	0,10008225	0,099	0,099
Torredelcampo	0,099	0,099	0,099	0,09999404	0,100001	0,099	0,099
Pegalajar	0,099	0,099	0,09991075	0,099	0,09998039	0,09999404	0,09998522
Jódar	0,099	0,099	0,10301822	0,099	0,09998522	0,10079463	0,099
Rus	0,10094193	0,10008225	0,10085801	0,10087569	0,099	0,09991912	0,099
La Carolina	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09990416	0,099	0,09998039
Andújar	0,099	0,10087569	0,100001	0,09990416	0,099	0,099	0,099
Arjona	0,099	0,099	0,09994967	0,09993023	0,09991075	0,099	0,099
Torredonjimeno	0,099	0,09990744	0,099	0,09991075	0,09991912	0,099	0,099
Baeza	0	0,09990416	0,099	0,099	0,099	0,09993545	0,09991912
Cazorla	0,099	0	0,09998522	0,09992937	0,09995057	0,099	0,10186142
Chiclana de Segura	0,099	0,09993545	0	0,099	0,099	0,099	0,099
Baños de la Encina	0,099	0,099	0,099	0	0,099	0,1008596	0,099
Mancha Real	0,099	0,09992937	0,09990416	0,099	0	0,099	0,09990744
Guarromán	0,09990744	0,099	0,10266919	0,10201231	0,099	0	0,099
Úbeda	0,10094461	0,09996154	0,099	0,099	0,09993545	0,09998522	0

Fuente: elaboración propia.

ANEXO 19: HORMIGA 18

Tabla 334

Caminos hormiga 17

Caminos																
	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina	Andújar	Arjona	Torredonjimeno	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura
Linares			1		1		1						1			
Jaén	1															
Bailén																1
Mengíbar											1					
Martos														1		
Torredelcampo												1				
Pegalajar		1														
Jódar																1
Rus														1		
La Carolina	1															
Andújar	1															
Arjona	1															
Torredonjimeno						1										
Baeza	1															
Cazorla	1															
Chiclana de Segura	1															
Baños de la Encina										1						
Mancha Real									1							
Guarromán				1												
Úbeda								1								

Fuente: elaboración propia.

Tabla 335

Cantidad de feromona para hormiga 18 (Parte I)

NUEVO T						
	Linares	Jaén	Bailén	Mengíbar	Martos	Torredelcampo
Linares	0	0,11227609	0,11338296	0,10366225	0,10873242	0,1056566
Jaén	0,10754708	0	0,099	0,10185609	0,099	0,099
Bailén	0,10081984	0,099	0	0,09999404	0,099	0,099
Mengíbar	0,10477186	0,099	0,09994967	0	0,09991912	0,10275831
Martos	0,10653195	0,099	0,099	0,099	0	0,09999404
Torredelcampo	0,10274107	0,099	0,099	0,09993023	0,10081984	0
Pegalajar	0,10850654	0,10005152	0,09995057	0,099	0,099	0,099
Jódar	0,10365616	0,099	0,099	0,099	0,09993545	0,099
Rus	0,10367463	0,099	0,099	0,100001	0,099	0,099
La Carolina	0,10667357	0,099	0,099	0,09996154	0,099	0,099
Andújar	0,10393055	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09994967

Arjona	0,10773418	0,09999404	0,099	0,099	0,099	0,09998039
Torredonjimeno	0,10468812	0,099	0,099	0,099	0,099	0,10103675
Baeza	0,10393806	0,099	0,099	0,09991075	0,09998522	0,099
Cazorla	0,10389323	0,099	0,099	0,09990416	0,09998039	0,099
Chiclana de Segura	0,11344358	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Baños de la Encina	0,10372962	0,099	0,099	0,10008225	0,099	0,09990744
Mancha Real	0,10577166	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Guarromán	0,10477044	0,09996154	0,099	0,10005152	0,09991075	0,099
Úbeda	0,10650276	0,099	0,099	0,09992937	0,099	0,099

Fuente: elaboración propia.

Tabla 336
Cantidad de feromona para hormiga 18 (Parte II)

NUEVO T							
	Pegalajar	Jódar	Rus	La Carolina	Andújar	Arjona	Torredonjimeno
Linares	0,10289148	0,10283242	0,099	0,10667326	0,10939806	0,102829	0,10383509
Jaén	0,10108325	0,099	0,1008462	0,099	0,099	0,099	0,099
Bailén	0,09998039	0,09990416	0,09995057	0,10089266	0,099	0,099	0,09991075
Mengíbar	0,099	0,099	0,099	0,099	0,10005152	0,099	0,09993023
Martos	0,10177953	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09990744	0,100001
Torredelcampo	0,09990744	0,099	0,099	0,099	0,099	0,10103675	0,10385283
Pegalajar	0	0,099	0,099	0,099	0,09990416	0,099	0,099
Jódar	0,099	0	0,09993023	0,099	0,100001	0,09991075	0,099
Rus	0,09992937	0,09994967	0	0,099	0,099	0,099	0,099
La Carolina	0,09993545	0,09989047	0,099	0	0,100993	0,09995057	0,09999404
Andújar	0,09999404	0,10180695	0,099	0,1008596	0	0,09996154	0,099
Arjona	0,099	0,09992937	0,099	0,09993545	0,099	0	0,09991912
Torredonjimeno	0,099	0,099	0,10095557	0,099	0,099	0,10286545	0
Baeza	0,099	0,099	0,1047602	0,099	0,099	0,09993023	0,099
Cazorla	0,099	0,10092427	0,099	0,09991912	0,09993545	0,099	0,099
Chiclana de Segura	0,099	0,099	0,09990416	0,099	0,099	0,099	0,099
Baños de la Encina	0,09989047	0,09996154	0,10089951	0,1020031	0,099	0,099	0,09994967
Mancha Real	0,10089177	0,09995057	0,10103675	0,099	0,099	0,100001	0,09989047
Guarromán	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099
Úbeda	0,099	0,10113378	0,099	0,099	0,099	0,09989047	0,099

Fuente: elaboración propia.

Tabla 337
Cantidad de feromona para hormiga 18 (Parte III)

NUEVO T	Baeza	Cazorla	Chiclana de Segura	Baños de la Encina	Mancha Real	Guarromán	Úbeda
Linares	0,10850224	0,10663576	0,09993545	0,09995057	0,10374034	0,10476131	0,10862961
Jaén	0,099	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09995057	0,099
Bailén	0,09993545	0,099	0,099	0,10293318	0,1008799	0,10008225	0,099
Mengíbar	0,099	0,099	0,099	0,09990744	0,09999404	0,100001	0,099
Martos	0,099	0,10005152	0,099	0,09993545	0,10008225	0,099	0,099
Torredelcampo	0,099	0,099	0,099	0,09999404	0,100001	0,099	0,099
Pegalajar	0,099	0,099	0,09991075	0,099	0,09998039	0,09999404	0,09998522
Jódar	0,099	0,099	0,10406974	0,099	0,09998522	0,10079463	0,099
Rus	0,10199346	0,10008225	0,10085801	0,10087569	0,099	0,09991912	0,099
La Carolina	0,099	0,099	0,099	0,099	0,09990416	0,099	0,09998039
Andújar	0,099	0,10087569	0,100001	0,09990416	0,099	0,099	0,099
Arjona	0,099	0,099	0,09994967	0,09993023	0,09991075	0,099	0,099
Torredonjimeno	0,099	0,09990744	0,099	0,09991075	0,09991912	0,099	0,099
Baeza	0	0,09990416	0,099	0,099	0,099	0,09993545	0,09991912
Cazorla	0,099	0	0,09998522	0,09992937	0,09995057	0,099	0,10186142
Chiclana de Segura	0,099	0,09993545	0	0,099	0,099	0,099	0,099
Baños de la Encina	0,099	0,099	0,099	0	0,099	0,1008596	0,099
Mancha Real	0,099	0,09992937	0,09990416	0,099	0	0,099	0,09990744
Guarromán	0,09990744	0,099	0,10266919	0,10201231	0,099	0	0,099
Úbeda	0,10094461	0,09996154	0,099	0,099	0,09993545	0,09998522	0

Fuente: elaboración propia.