

ANEXO A1- NOMENCLATURA DE VARIABLES UTILIZADAS

- a_{ij}^k : Código de referencia del envío asociado a la fracción número k del volumen total de mercancía W_{ij} entre las terminales i,j .
- a_{max} : Número total de envíos entre las terminales del sistema
- a_1, a, a_2 Constantes de proporcionalidad que determinan respectivamente las economías de escala para los segmentos de la cadena de transporte origen de ruta-*hub*, conexión *hub-hub* y *hub-final* de ruta respectivamente ($a \leq a_1, a_2$; $a_1, a, a_2 \in [0,1]$) (capítulo 2)
- A^g : Conjunto de tareas (envíos) con carga asociada $w_{ij}^k \neq 0$
- A^r : Subconjunto de pares de nodos (i,j) que disponen de un envío o tarea $a = a_{ij}^k$ asignada a la ruta r
- A^C : Conjunto de cargas o tareas $a = a_{ij}^k$ cuyo volumen de carga asociado w_{ij}^k es igual a la capacidad C.
- A^F : Conjunto de cargas o tareas $a = a_{ij}^k$ cuyo volumen de carga asociado w_{ij}^k es inferior a la capacidad C
- A_C^r : Conjunto de puntos (i,j) con tareas asociadas $a = a_{ij}^k$ tareas servidas con estrategia directa a máxima capacidad del vehículo.
- b_r : Número total de arcos que contiene la ruta $r \in R$
- B_{al}^s : Variable entera que coge valor igual a 1 si la tarea o carga $a \in A^g$ es enviada con estrategia hubbing por medio de una ruta $s \in R$ en la segunda fase del envío entre la terminal hub $l \in N$ y el punto destino, y 0 en caso contrario.
- \bar{B} : Número medio de envío directo por ruta (capítulo 6)
- B : Número estimado de envío directo por ruta (capítulo 6)
- c_d : Coste unitario de recorrido de un vehículo (€/km)
- c_w : Coste unitario de congestión en terminal (€/h)
- $c_{t,i}$: Coste unitario de transferencia en hub por unidad de mercancía (€/m³)

c_r^o :	Coste fijo de manipulación por unidad de tiempo ($\text{€m}^3 \cdot \text{h}$)
c_p :	Coste de parada (€parada)
c_i :	Coste unitario de inventario de la mercancía ($\text{€m}^3 \cdot \text{h}$)
c_r :	Coste del alquiler de la terminal (€día)
c_r^o :	Coste de alquiler mínimo por terminal (€día)
C :	Capacidad del vehículo de transporte expresada como volumen máximo del vehículo
C_{ij} :	Coste unitario de transporte ($\text{€m}^3 \cdot \text{km}$) (capítulo 2)
C_p :	Costes totales asociados a las paradas realizadas por los vehículos (capítulo 6)
$D_{i,j}$:	Longitud del arco $e \in E$ definido por los nodos o terminales (i,j)
d_{max} :	Longitud del segmento de servicio en el caso que la región de servicio sea una recta (km) (capítulo 2)
d^* :	Número total de pares de puntos en el que se permite un envío directo por, (capítulo 3)
\bar{d} :	Distancia media de recorrido entre dos terminales (km) (capítulo 6)
\tilde{D}_t :	Función estimativa de la distancia de las rutas (km) (capítulo 6)
δ^o :	Densidad de terminales como punto de origen de envíos (terminal/ km^2) (capítulo 2)
δ^d :	Densidad de terminales como punto de destino de envíos (terminal/ km^2) (capítulo 2)
e :	Arco entre terminales de transporte, $e \in E$
E :	Conjunto de arcos entre las terminales de distribución que configuran la red de transporte
E^r :	Subconjunto de arcos visitados de forma consecutiva en la ruta $r \in R$
F :	Coste de servicio de un vehículo de transporte (€día)
F_D :	Conjunto de rutas (i,j) en las que es permitido un servicio directo sin paradas en <i>hub</i> (capítulo 3)
$G(i)$:	Conjunto de terminales estándar asignadas a la terminal <i>hub</i> $i \in H$ (capítulos 3 y 4)
h :	Número de terminales de transferencia (<i>hubs</i>) del sistema, $h = H $
$h_{1,i}$:	Tiempo de apertura de la Terminal i para proceder a la carga de mercancía (horas)
$h_{2,i}$:	Tiempo de cierre de la Terminal i para la entrada de vehículos (horas)
h_r :	Número de envíos realizados con estrategia <i>hub</i> (capítulo 6)
\tilde{h}_r :	Función estimativa del número de envíos consolidados en las terminales <i>hub</i> (h_r) (capítulo 6)
H :	Conjunto de terminales de transferencia (<i>hubs</i>) del sistema $H \subset N$.
l_b^r :	Tiempo total de carga en la terminal i asociada al arco b con extremos (i,j) de la ruta $r \in R$
λ :	Demanda total agregada de toda la región de servicio R_s (m^3) (capítulo 2)
m_i :	Número de muelles disponibles para la carga y descarga de vehículos de la red troncal en la Terminal i .
m^o :	Número de paradas en una terminal como punto origen de envío (capítulo 2)
m^d :	Número de paradas en la terminal como punto destino de envío (capítulo 2)
n_{ij} :	Número mínimo de envíos entre las terminales (i,j) que cumplen con la restricción de capacidad del problema.

$n_r(i)$:	Vector que determina la terminal visitada en la posición $i=1,\dots,b_r+1$ de la ruta $r \in R$
$n_r(i)$:	Referencia de la terminal que se visita en la ruta r en la posición o nodo i de la cadena de transporte (capítulos 3 y 4)
N^r :	Subconjunto de terminales visitadas en la ruta r , $N^r \subset N$.
N :	Conjunto de nodos representativos de las terminales de distribución que configuran la red de transporte
N_T :	Número de terminales del sistema de transporte, $N_T = N $
N_o :	Número de terminales que tienen envíos con origen (capítulo 2)
N_1 :	Número máximo de iteraciones global en el algoritmo de Búsqueda Tabú (criterio de parada)
N_2 :	Número máximo de iteraciones sin mejora de la solución factible en el algoritmo de Búsqueda Tabú (criterio de reinicialización)
N_3 :	Número máximo de iteraciones sin mejora de la solución factible o infactible en el algoritmo de Búsqueda Tabú (criterio de reinicialización)
N_4 :	Número máximo de soluciones evaluadas en cada iteración del procedimiento Tabu Search (capítulos 3 y 4)
\tilde{N}_s :	Número estimado de rutas ahorradas por consolidación de mercancía mediante estrategia <i>peddling</i> o <i>hub</i> (capítulo 6)
\tilde{N}_{ro} :	Número estimado de rutas con estrategia directa de envío (capítulo 6)
N_r :	Número de rutas del problema (capítulo 6)
P_f :	Intervalo de tiempo entre el que se efectúa el servicio de transporte en la región de servicio (horas)
p_b^r :	Tiempo muerto de un vehículo perteneciente a la ruta $r \in R$ en espera en la terminal j asociada al arco b con extremos (i,j) (horas)
θ :	Número de iteraciones en que un atributo de la solución permanece tabú o prohibido (capítulo 5)
r :	Ruta de un vehículo de transporte definida por una sucesión ordenada de arcos a recorrer
R :	Conjunto de rutas de los vehículos de transporte
R_T :	Número total de rutas de transporte del sistema
R_s :	Región de servicio de la red de distribución
R^c :	Conjunto de rutas que se realizan a máxima capacidad de los vehículos
R^C :	Conjunto de rutas con envíos a carga completa (problema P1) (capítulos 3 y 4)
$S_{ij,b}^r$:	Variable discreta que tiene un valor igual a 1 cuando el arco $b \in E^r$ de la ruta r tiene como extremos los nodos o terminales $i,j \in N$ y 0 en caso contrario
t_b^r :	Tiempo de viaje en el arco b de la ruta r a una velocidad v (horas)
$t_{e,j}(r)$:	Tiempo de exceso de visita en la terminal j en relación al intervalo permitido $(h_{1,i}, h_{2,i})$ en la ruta $r \in R$ (horas)
T_b^r :	Tiempo de inicio de carga del vehículo en la terminal i asociada al arco b con extremos (i,j) de la ruta $r \in R$ (horas)
τ_i^l, τ_i^u :	Tiempo unitario de carga y descarga por volumen en terminal $i \in N$ respectivamente (horas/m ³ cargados-descargados)
u_b^r :	Tiempo total de descarga en la terminal j asociada al arco b con extremos (i,j) de la ruta $r \in R$
$U_{a,b}^1$:	Variable discreta que coge el valor de 1 en el caso que la carga o tarea $a = a_{ij}^k$ se

	transporta por el arco b de la ruta $r \in R$ a la que ha sido asignada con envío directo, <i>peddling</i> o en la primera ruta de la estrategia <i>hub</i> y 0 en caso contrario
$U_{a,b}^2$:	Variable discreta que coge el valor de 1 en el caso que la carga o tarea $a = a_{ij}^k$ se transporta por el arco b' de la ruta $s \in R$ a la que ha sido asignada en la segunda fase de la estrategia <i>hub</i> (ruta que une la terminal <i>hub</i> y el punto destino) y 0 en caso contrario
v_e :	Velocidad de circulación en el arco $e \in E$ (km/h)
w_{ij}^k :	Volumen del envío asociado a la fracción número k del volumen total de mercancía W_{ij} entre las terminales i, j (m^3)
w'_a :	Volumen de mercancía asociado a la tarea $a \in A^g$ (m^3)
$w_h(i)$:	Volumen de mercancía gestionado por la terminal <i>hub</i> $i \in H$ (m^3)
W_{ij} :	Volumen de mercancía a transportar entre las terminales $i, j \in N$ (m^3)
$x(i), y(i)$:	Coordenadas de la terminal $i, i=1, \dots, N_T$ (capítulos 3 y 4)
X_a^r :	Variable entera que coge valor igual a 1 si el envío $a \in A^g$ es realizado con estrategia de envío directo a la ruta r y 0 en caso contrario
Y_{al}^r :	Variable entera que coge valor igual a 1 si la tarea o carga $a \in A^g$ es enviada con estrategia <i>hubbing</i> por medio de una ruta $r \in R$ en la primera fase del envío entre el punto origen y la terminal <i>hub</i> $l \in N$ y 0 en caso contrario
Z_a^r :	Variable entera que coge valor igual a 1 si la tarea $a \in A^g$ es realizada con estrategia <i>peddling</i> a la ruta r y 0 en caso contrario

ANEXO A2- DEFINICIÓN DE LA FUNCIÓN ANALÍTICA DE LA VARIABLE DE ESTUDIO $A(r_c)$

Se procede al cálculo de la función $A(r_c)$ que aparece en el procedimiento para la evaluación de la estrategia de envío peddling en origen. Se parte de una ruta r que discurre entre los puntos (i,j) con una carga w_{ij} y se pretende valorar la visita intermedia entre (i,j) de un punto k con una carga asociada w_{kj} . La función $A(r_c)$ representa el área comprendida entre una elipse cuyos focos son los dos puntos (i,j) y un círculo concéntrico en el punto i de radio r_c ($0 < r_c < a+c$), siendo a el semieje superior de la elipse y c la distancia focal a su centro (ver Figura A2.1)

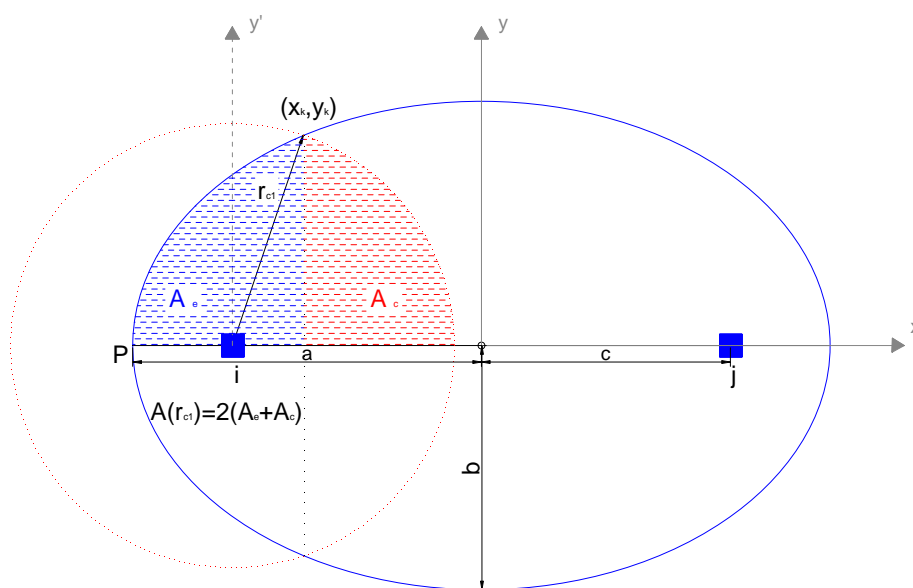


Fig. A2.1. Representación física de la función $A(r_c)$.

Por medio de la ecuación de la elipse (A2.1) y de la del círculo (A.2) expresadas en el sistema de coordenadas (x,y) se puede determinar las coordenadas de la intersección entre ambas curvas (punto k).

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 \quad (\text{A2.1})$$

$$(x + c)^2 + y^2 = r_c^2 \quad (\text{A2.2})$$

En particular, la abscisa del punto k queda definida por la ecuación A2.3.

$$x_k = \frac{-2c \pm \sqrt{4c^2 - 4\left(1 - \frac{b^2}{a^2}\right)(b^2 + c^2 - r_c^2)}}{2\left(1 - \frac{b^2}{a^2}\right)} \quad (\text{A2.3})$$

De este modo, el área global $A(r_c)$ quedará determinada por el área bajo la curva de la elipse A_e en el intervalo $(-a, x_k)$ más el área bajo la curva de la circunferencia A_c en el intervalo $(x_k, r_c - c)$ incluidas en la ecuación A2.4.

$$A(r_c) = 2(A_e + A_c) \quad (\text{A2.4})$$

Para el cálculo de A_e , se utilizará la ecuación de la elipse en coordenadas absolutas (x,y), determinándose su valor por la ecuación A2.5.

$$\begin{aligned} A_e &= \int_{-a}^{x_k} \sqrt{b^2 - \frac{b^2 x^2}{a^2}} dx = \frac{b}{a} \left[\frac{x\sqrt{a^2 - x^2}}{2} + \frac{a^2}{2} \sin^{-1}\left(\frac{x}{a}\right) \right]_{-a}^{x_k} = \\ &= \frac{b}{a} \left[\frac{x_k \sqrt{a^2 - x_k^2}}{2} + \frac{a^2}{2} \sin^{-1}\left(\frac{x_k}{a}\right) + \frac{a^2 \pi}{4} \right] \end{aligned} \quad (\text{A2.5})$$

En el caso particular del cálculo de la integral bajo la curva de la circunferencia, se ha optado por realizar un cambio de ejes adoptando el sistema de coordenadas (x',y') representados en la Figura A2.1. Este cambio permite simplificar enormemente el cálculo de A_c y la nueva coordenada queda determinada por el cambio de variable $x = x' - c$. Aplicando el nuevo sistema de referencia, la variable A_c se determinará por medio de la expresión A2.6.

$$\begin{aligned}
 A_c &= \int_{x_k+c}^{r_c} \sqrt{r_c^2 - x'^2} dx' = \left[\frac{x' \sqrt{r_c^2 - x'^2}}{2} + \frac{r_c^2}{2} \sin^{-1} \left(\frac{x'}{r_c} \right) \right]_{x_k+c}^{r_c} = \\
 &= \frac{\pi r_c^2}{4} - \left[\frac{(x_k + c) \sqrt{r_c^2 - (x_k + c)^2}}{2} + \frac{r_c^2}{2} \sin^{-1} \left(\frac{x_k + c}{r_c} \right) \right]
 \end{aligned} \tag{A2.6}$$

Con todo, la expresión final de la función $A(r_c)$ con el desarrollo analítico de la variable Ac y Ae queda determinada en la ecuación A2.7.

$$\begin{aligned}
 A(r_c) &= 2 \left(\frac{\pi r_c^2}{4} + \frac{\pi b a}{4} \right) + \frac{2b}{a} \left(\frac{x^* \sqrt{a^2 - x^{*2}}}{2} + \frac{a^2}{2} \sin^{-1} \left(\frac{x^*}{a} \right) \right) - \\
 &\quad - 2 \left(\frac{(x^* + c) \sqrt{r_c^2 - (x^* + c)^2}}{2} + \frac{r_c^2}{2} \sin^{-1} \left(\frac{x^* + c}{r_c} \right) \right)
 \end{aligned} \tag{A2.7}$$

ANEXO A3- RESULTADOS OBTENIDOS DE LA BATERÍA DE CALIBRACIÓN DEL ALGORITMO

Batería de problemas con 16 terminales

CARGA COMPLETA- ALGORITMO BASICO												
N	N1	N2	N3	Itenure	Coste in	Coste TS	Tiempo (s)	Rutas	Envíos (i,j)	Directos	Hub	Peddling
16	2000	0,2	0,2	10	61497,47	56943,96	96	103	239	212	17	10
16	2000	2	2	50	61497,47	57640,28	98	105	239	214	17	8
16	2000	0,2	0,2	100	61497,47	57699,89	98	105	239	214	17	8
16	1000	0,2	0,2	10	61497,47	57889,59	48	106	239	213	17	9
16	2000	0,2	0,2	50	61497,47	58095,52	97	106	239	215	17	7
16	2000	4	4	10	61497,47	58160,51	108	107	239	214	17	8
16	2000	0,8	0,8	10	61497,47	58182,11	95	107	239	214	17	8
16	2000	0,8	0,8	50	61497,47	58231,33	96	107	239	214	17	8
16	1000	0,2	0,2	50	61497,47	58370,52	49	107	239	215	17	7
16	2000	4	4	100	61497,47	58457,11	98	108	239	214	17	8
16	500	0,2	0,2	10	61497,47	58503,81	24	108	239	214	17	8
16	2000	4	4	50	61497,47	58620,79	99	108	239	215	17	7
16	1000	0,8	0,8	50	61497,47	58626,97	49	108	239	215	17	7
16	1000	0,8	0,8	100	61497,47	58626,97	49	108	239	215	17	7
16	2000	0,8	0,8	100	61497,47	58626,97	96	108	239	215	17	7
16	2000	2	2	100	61497,47	58645,52	97	108	239	215	17	7
16	1000	2	2	50	61497,47	58673,67	49	108	239	215	17	7
16	1000	4	4	100	61497,47	58732,11	50	109	239	214	17	8
16	2000	10	10	10	61497,47	58815,39	97	108	239	216	17	6
16	2000	2	2	10	61497,47	58815,39	98	108	239	216	17	6
16	500	0,2	0,2	50	61497,47	58920,52	25	109	239	215	17	7
16	1000	4	4	10	61497,47	59022,09	54	109	239	216	17	6
16	1000	2	2	10	61497,47	59090,39	50	109	239	216	17	6
16	1000	2	2	100	61497,47	59090,39	49	109	239	216	17	6
16	1000	0,2	0,2	100	61497,47	59090,39	49	109	239	216	17	6
16	1000	0,8	0,8	10	61497,47	59176,97	49	110	239	215	17	7
16	500	0,8	0,8	50	61497,47	59176,97	25	110	239	215	17	7
16	2000	10	10	50	61497,47	59176,97	96	110	239	215	17	7
16	2000	10	10	100	61497,47	59195,52	99	110	239	215	17	7
16	500	2	2	50	61497,47	59223,67	26	110	239	215	17	7
16	1000	4	4	50	61497,47	59365,39	50	110	239	216	17	6
16	500	4	4	50	61497,47	59365,39	26	110	239	216	17	6
16	500	0,2	0,2	100	61497,47	59365,39	25	110	239	216	17	6
16	500	0,8	0,8	100	61497,47	59384,05	26	110	239	216	17	6
16	500	0,8	0,8	10	61497,47	59451,97	25	111	239	215	17	7
16	1000	10	10	10	61497,47	59640,39	58	111	239	216	17	6
16	500	2	2	10	61497,47	59640,39	26	111	239	216	17	6
16	1000	10	10	100	61497,47	59952,61	51	112	239	216	17	6
16	500	4	4	100	61497,47	60122,47	26	112	239	217	17	5
16	500	10	10	10	61497,47	60190,39	26	113	239	216	17	6
16	1000	10	10	50	61497,47	60190,39	53	113	239	216	17	6
16	500	2	2	100	61497,47	60190,39	25	113	239	216	17	6
16	500	10	10	100	61497,47	60227,61	26	113	239	216	17	6
16	500	4	4	10	61497,47	60397,47	26	113	239	217	17	5
16	500	10	10	50	61497,47	60465,39	25	114	239	216	17	6

CARGA FRACCIONADA- ALGORITMO BASICO													
N	N1	N2	N3	Itenure	Coste in	Coste TS	Tiempo (s)	Rutas	Envíos (i,j)	Directos	Hub	Peddling	
16	2000	0,8	0,8	100	25497,03	18322,19	54	29	108	66	31	11	
16	2000	0,2	0,2	50	25497,03	18682,72	60	30	108	67	31	10	
16	2000	0,2	0,2	100	25497,03	18745,8	56	30	108	68	31	9	
16	2000	2	2	100	25497,03	19146,07	56	31	108	70	28	10	
16	2000	4	4	50	25497,03	19147,88	57	31	108	71	28	9	
16	2000	0,8	0,8	10	25497,03	19201,59	55	31	108	70	29	9	
16	2000	2	2	50	25497,03	19690,06	56	32	108	72	28	8	
16	1000	2	2	50	25497,03	19753,89	28	32	108	73	28	7	
16	1000	0,8	0,8	100	25497,03	20005,32	27	34	108	69	30	9	
16	2000	0,8	0,8	50	25497,03	20025,71	54	33	108	72	28	8	
16	1000	0,8	0,8	10	25497,03	20043,49	28	33	108	72	29	7	
16	1000	2	2	10	25497,03	20051,56	27	33	108	71	29	8	
16	2000	2	2	10	25497,03	20051,56	54	33	108	71	29	8	
16	1000	0,2	0,2	100	25497,03	20073,01	28	34	108	69	30	9	
16	1000	4	4	50	25497,03	20113,32	30	34	108	71	28	9	
16	500	0,8	0,8	10	25497,03	20435,3	16	34	108	73	28	7	
16	1000	2	2	100	25497,03	20547,93	28	35	108	71	28	9	
16	2000	0,2	0,2	10	25497,03	20553,35	56	34	108	74	28	6	
16	1000	4	4	10	25497,03	20619,86	28	35	108	70	29	9	
16	2000	4	4	10	25497,03	20619,86	55	35	108	70	29	9	
16	1000	0,8	0,8	50	25497,03	20675,52	28	35	108	73	28	7	
16	500	0,2	0,2	100	25497,03	20704,65	15	35	108	72	29	7	
16	500	2	2	50	25497,03	20739,73	15	35	108	73	28	7	
16	500	2	2	10	25497,03	20743,82	15	35	108	72	28	8	
16	1000	0,2	0,2	50	25497,03	20785,6	27	35	108	72	29	7	
16	500	0,2	0,2	50	25497,03	20785,6	15	35	108	72	29	7	
16	2000	10	10	50	25497,03	20814,54	53	36	108	70	30	8	
16	500	4	4	50	25497,03	20893,52	15	36	108	72	28	8	
16	500	2	2	100	25497,03	21014,73	15	36	108	73	28	7	
16	2000	4	4	100	25497,03	21105,32	55	36	108	72	29	7	
16	1000	10	10	100	25497,03	21167,17	30	36	108	74	28	6	
16	2000	10	10	100	25497,03	21167,17	57	36	108	74	28	6	
16	2000	10	10	10	25497,03	21167,56	55	36	107	74	28	5	
16	1000	0,2	0,2	10	25497,03	21203,15	29	36	108	74	28	6	
16	500	0,2	0,2	10	25497,03	21203,15	15	36	108	74	28	6	
16	500	0,8	0,8	100	25497,03	21361,72	14	37	108	72	29	7	
16	1000	10	10	10	25497,03	21442,56	28	37	108	74	28	6	
16	500	0,8	0,8	50	25497,03	21633,03	14	38	108	73	28	7	
16	500	4	4	10	25497,03	21723,15	14	38	108	73	28	7	
16	1000	10	10	50	25497,03	21753,15	27	38	108	74	28	6	
16	500	10	10	10	25497,03	22028,15	14	39	108	74	28	6	
16	1000	4	4	100	25497,03	22096,45	28	39	108	74	28	6	
16	500	4	4	100	25497,03	22096,45	15	39	108	74	28	6	
16	500	10	10	100	25497,03	22371,06	15	40	108	74	28	6	
16	500	10	10	50	25497,03	24119,75	14	46	108	74	28	6	

CARGA COMPLETA- ALGORITMO CON ACEPTACION POTENCIADA												
N	N1	N2	N3	Itenure	Coste in	Coste TS	Tiempo (s)	Rutas	Envíos (i,j)	Directos	Hub	Peddling
16	2000	0,2	0,2	100	61497,47	55800,63	97	100	239	211	18	10
16	2000	0,2	0,2	50	61497,47	56153,5	96	102	239	211	17	11
16	2000	0,2	0,2	10	61497,47	56313,44	97	101	239	213	17	9
16	2000	0,8	0,8	10	61497,47	56869,91	99	102	239	211	18	10
16	2000	0,8	0,8	50	61497,47	57051,45	100	103	239	213	17	9
16	1000	0,2	0,2	10	61497,47	57058,04	48	103	239	214	17	8
16	2000	0,8	0,8	100	61497,47	57197,51	96	104	239	213	17	9
16	2000	2	2	50	61497,47	57322,25	97	103	239	215	17	7
16	2000	4	4	50	61497,47	57557,67	99	104	239	216	17	6
16	2000	2	2	100	61497,47	57580,44	96	104	239	216	17	6
16	1000	0,2	0,2	100	61497,47	57753,84	49	105	239	215	17	7
16	2000	4	4	10	61497,47	58045,05	99	106	239	215	17	7
16	2000	2	2	10	61497,47	58126,09	99	107	239	213	17	9
16	500	0,2	0,2	10	61497,47	58158,04	25	107	239	214	17	8
16	1000	0,8	0,8	10	61497,47	58189,63	49	105	239	214	18	7
16	1000	0,8	0,8	100	61497,47	58252,59	48	107	239	215	17	7
16	2000	4	4	100	61497,47	58353,11	96	107	239	215	17	7
16	1000	0,2	0,2	50	61497,47	58370,52	48	107	239	215	17	7
16	1000	0,8	0,8	50	61497,47	58626,97	49	108	239	215	17	7
16	1000	4	4	100	61497,47	58628,11	48	108	239	215	17	7
16	1000	2	2	50	61497,47	58673,67	50	108	239	215	17	7
16	1000	2	2	100	61497,47	58680,44	48	108	239	216	17	6
16	500	0,2	0,2	100	61497,47	58773,45	25	108	239	216	17	6
16	500	0,2	0,2	50	61497,47	58920,52	24	109	239	215	17	7
16	1000	2	2	10	61497,47	58924,82	49	109	239	215	17	7
16	2000	10	10	10	61497,47	59007,77	100	109	239	216	17	6
16	1000	4	4	10	61497,47	59054,74	50	109	239	216	17	6
16	500	0,8	0,8	10	61497,47	59074,19	25	108	238	215	18	5
16	500	0,8	0,8	50	61497,47	59176,97	25	110	239	215	17	7
16	500	2	2	50	61497,47	59223,67	25	110	239	215	17	7
16	2000	10	10	100	61497,47	59304,65	98	110	239	215	17	7
16	1000	4	4	50	61497,47	59365,39	50	110	239	216	17	6
16	500	4	4	50	61497,47	59365,39	25	110	239	216	17	6
16	500	2	2	10	61497,47	59388,24	25	110	239	216	17	6
16	500	2	2	100	61497,47	59505,44	24	111	239	216	17	6
16	2000	10	10	50	61497,47	59572,47	102	110	239	216	17	6
16	500	0,8	0,8	100	61497,47	59640,39	25	111	239	216	17	6
16	500	4	4	100	61497,47	59915,39	26	112	239	216	17	6
16	1000	10	10	50	61497,47	60190,39	49	113	239	216	17	6
16	1000	10	10	10	61497,47	60397,47	51	113	239	217	17	5
16	500	10	10	10	61497,47	60397,47	26	113	239	217	17	5
16	500	4	4	10	61497,47	60397,47	25	113	239	217	17	5
16	500	10	10	50	61497,47	60465,39	26	114	239	216	17	6
16	1000	10	10	100	61497,47	60593,07	50	114	239	216	17	6
16	500	10	10	100	61497,47	60947,47	25	115	239	217	17	5

CARGA FRACCIONADA- ALGORITMO CON ACEPTACION POTENCIADA												
N	N1	N2	N3	Itenure	Coste in	Coste TS	Tiempo (s)	Rutas	Envíos (i,j)	Directos	Hub	Peddling
16	2000	2	2	100	25497,03	17649,77	60	28	108	69	29	10
16	2000	0,8	0,8	100	25497,03	17740,95	56	29	108	65	31	12
16	2000	0,8	0,8	50	25497,03	17846,93	60	28	108	64	31	13
16	2000	2	2	10	25497,03	18116,76	58	29	108	67	31	10
16	1000	0,8	0,8	100	25497,03	18119,84	28	30	108	65	31	12
16	2000	2	2	50	25497,03	18505,14	55	30	108	68	30	10
16	2000	4	4	50	25497,03	18637,29	60	30	108	66	31	11
16	2000	0,2	0,2	50	25497,03	18656,15	57	30	108	68	30	10
16	2000	0,2	0,2	10	25497,03	18704,63	61	29	108	71	30	7
16	500	0,8	0,8	100	25497,03	18789,09	15	32	108	66	31	11
16	2000	4	4	100	25497,03	18790,5	57	31	108	70	28	10
16	2000	0,8	0,8	10	25497,03	18915,54	57	31	108	68	29	11
16	1000	4	4	50	25497,03	18926,62	29	30	108	69	30	9
16	1000	2	2	100	25497,03	18953,91	30	31	108	72	28	8
16	1000	0,2	0,2	50	25497,03	18992,19	30	31	108	68	30	10
16	1000	0,2	0,2	10	25497,03	19123,06	30	30	108	72	30	6
16	1000	0,8	0,8	50	25497,03	19154,37	28	31	108	69	30	9
16	2000	0,2	0,2	100	25497,03	19156,89	59	31	108	70	29	9
16	2000	4	4	10	25497,03	19371,44	56	31	108	72	28	8
16	1000	2	2	50	25497,03	19465,62	27	32	108	71	28	9
16	1000	0,2	0,2	100	25497,03	19500,19	30	32	108	71	28	9
16	1000	2	2	10	25497,03	19642,59	29	32	108	72	29	7
16	500	0,2	0,2	100	25497,03	19695,08	15	32	108	73	28	7
16	2000	10	10	10	25497,03	19748,8	57	33	108	69	32	7
16	500	2	2	100	25497,03	19878,01	16	33	108	73	29	6
16	500	2	2	10	25497,03	20112,19	15	33	108	73	29	6
16	500	0,8	0,8	50	25497,03	20186,13	14	34	108	70	30	8
16	2000	10	10	100	25497,03	20276,09	57	34	108	72	30	6
16	500	0,2	0,2	10	25497,03	20340,88	16	33	108	74	30	4
16	500	0,2	0,2	50	25497,03	20414,92	16	35	108	71	29	8
16	1000	0,8	0,8	10	25497,03	20613,21	28	35	108	72	28	8
16	1000	4	4	100	25497,03	20655,95	28	35	108	75	28	5
16	2000	10	10	50	25497,03	20852,49	57	35	108	76	28	4
16	1000	4	4	10	25497,03	20886,35	27	35	108	75	28	5
16	500	4	4	50	25497,03	20963,44	15	36	108	71	30	7
16	500	0,8	0,8	10	25497,03	21227,43	15	37	108	72	28	8
16	500	4	4	100	25497,03	21376,54	14	37	108	75	28	5
16	500	2	2	50	25497,03	21409,48	14	37	108	74	28	6
16	1000	10	10	10	25497,03	21435,98	28	37	108	74	29	5
16	1000	10	10	50	25497,03	21561,83	29	37	108	76	28	4
16	500	4	4	10	25497,03	21579,19	14	37	108	75	28	5
16	1000	10	10	100	25497,03	22326,59	29	38	108	76	29	3
16	500	10	10	50	25497,03	22451,05	14	40	108	76	28	4
16	500	10	10	10	25497,03	22524,25	16	40	108	75	29	4
16	500	10	10	100	25497,03	22957,81	15	41	108	77	28	3

Batería de problemas con 45 terminales

CARGA COMPLETA- ALGORITMO BASICO												
N	N1	N2	N3	Itenure	Coste in	Coste TS	Tiempo (s)	Rutas	Envíos (i,j)	Directos	Hub	Peddling
45	2000	0,8	0,8	100	174199,1	167549,7	798	309	680	646	17	17
45	2000	0,8	0,8	50	174199,1	168214,1	617	311	680	646	17	17
45	1000	0,8	0,8	100	174199,1	168283,1	736	311	680	647	17	16
45	2000	0,2	0,2	100	174199,1	168434,3	804	311	680	648	17	15
45	2000	0,2	0,2	10	174199,1	168561	623	312	680	647	17	16
45	2000	0,8	0,8	10	174199,1	168984,3	620	313	680	648	17	15
45	1000	0,8	0,8	50	174199,1	169108,1	313	314	680	647	17	16
45	500	0,8	0,8	100	174199,1	169108,1	209	314	680	647	17	16
45	1000	0,8	0,8	10	174199,1	169259,3	314	314	680	648	17	15
45	2000	0,2	0,2	50	174199,1	169259,3	619	314	680	648	17	15
45	2000	2	2	50	174199,1	169415	616	314	680	649	17	14
45	2000	2	2	100	174199,1	169613,4	798	315	680	649	17	14
45	500	0,8	0,8	50	174199,1	169658,1	164	316	680	647	17	16
45	1000	0,2	0,2	10	174199,1	169690	314	315	680	649	17	14
45	2000	2	2	10	174199,1	169722,5	616	315	680	649	17	14
45	1000	0,2	0,2	50	174199,1	169809,3	314	316	680	648	17	15
45	1000	0,2	0,2	100	174199,1	169809,3	408	316	680	648	17	15
45	2000	4	4	50	174199,1	170007,7	619	317	680	648	17	15
45	1000	2	2	100	174199,1	170163,4	405	317	680	649	17	14
45	2000	4	4	10	174199,1	170208,1	619	318	680	647	17	16
45	500	0,2	0,2	10	174199,1	170240	163	317	680	649	17	14
45	500	0,2	0,2	50	174199,1	170359,3	162	318	680	648	17	15
45	500	0,2	0,2	100	174199,1	170359,3	210	318	680	648	17	15
45	2000	10	10	50	174199,1	170391,8	628	318	680	648	17	15
45	500	0,8	0,8	10	174199,1	170790	163	319	680	649	17	14
45	1000	2	2	50	174199,1	170790	314	319	680	649	17	14
45	2000	4	4	100	174199,1	170790	800	319	680	649	17	14
45	1000	2	2	10	174199,1	170822,5	315	319	680	649	17	14
45	2000	10	10	10	174199,1	170832,7	630	320	680	648	17	15
45	1000	4	4	50	174199,1	170832,7	316	320	680	648	17	15
45	2000	10	10	100	174199,1	170832,7	802	320	680	648	17	15
45	1000	10	10	50	174199,1	171568,4	319	322	680	648	17	15
45	1000	10	10	10	174199,1	171932,7	322	324	680	648	17	15
45	1000	4	4	100	174199,1	172165	414	324	680	649	17	14
45	500	2	2	10	174199,1	172197,5	165	324	680	649	17	14
45	500	2	2	100	174199,1	172197,5	210	324	680	649	17	14
45	500	10	10	10	174199,1	172207,7	167	325	680	648	17	15
45	1000	4	4	10	174199,1	172284,3	333	325	680	648	17	15
45	500	2	2	50	174199,1	172549,1	162	325	680	649	17	14
45	1000	10	10	100	174199,1	172715	411	326	680	649	17	14
45	500	10	10	100	174199,1	173265	213	328	680	649	17	14
45	500	4	4	10	174199,1	173374,1	198	328	680	649	17	14
45	500	4	4	50	174199,1	173374,1	164	328	680	649	17	14
45	500	10	10	50	174199,1	173493,4	166	329	680	648	17	15
45	500	4	4	100	174199,1	173649,1	219	329	680	649	17	14

A3. Resultados obtenidos de la batería de calibración del algoritmo

CARGA FRACCIONADA- ALGORITMO BASICO												
N	N1	N2	N3	Itenure	Coste in	Coste TS	Tiempo (s)	Rutas	Envíos (i,j)	Directos	Hub	Peddling
45	2000	0,2	0,2	50	115769,1	98008,78	615	165	520	377	100	43
45	2000	0,2	0,2	10	115769,1	98308,54	480	164	520	379	100	41
45	2000	2	2	50	115769,1	98369,88	623	165	520	381	97	42
45	1000	0,2	0,2	10	115769,1	98489,76	243	165	520	381	99	40
45	2000	0,8	0,8	50	115769,1	98734,99	621	165	520	385	97	38
45	2000	0,2	0,2	100	115769,1	98851,14	628	166	520	381	99	40
45	2000	0,8	0,8	10	115769,1	99005,2	477	166	520	381	100	39
45	2000	0,8	0,8	100	115769,1	99005,2	619	166	520	381	100	39
45	500	0,2	0,2	10	115769,1	99283,16	124	167	520	383	98	39
45	1000	0,8	0,8	100	115769,1	99439,6	311	167	520	383	99	38
45	2000	2	2	10	115769,1	99442,3	481	168	520	379	99	42
45	1000	0,2	0,2	50	115769,1	99647,21	308	170	520	379	100	41
45	1000	0,2	0,2	100	115769,1	99907,52	313	169	520	382	98	40
45	2000	2	2	100	115769,1	100357,6	609	170	520	384	98	38
45	1000	0,8	0,8	50	115769,1	100538,4	241	171	520	386	97	37
45	1000	0,8	0,8	10	115769,1	100726,4	241	171	520	385	98	37
45	2000	4	4	100	115769,1	100923,1	916	171	520	382	100	38
45	2000	10	10	10	115769,1	101602,4	476	173	520	387	97	36
45	1000	2	2	10	115769,1	101842,2	238	174	520	385	97	38
45	500	0,2	0,2	50	115769,1	101946,4	156	176	520	383	98	39
45	500	0,2	0,2	100	115769,1	101987,8	159	176	520	382	98	40
45	1000	2	2	50	115769,1	102269,9	240	177	520	386	97	37
45	500	0,8	0,8	50	115769,1	102748,1	158	178	520	386	97	37
45	2000	4	4	10	115769,1	102979,4	482	178	520	384	98	38
45	2000	4	4	50	115769,1	103652,4	622	179	520	389	97	34
45	1000	4	4	100	115769,1	103699,7	307	180	520	384	99	37
45	500	0,8	0,8	100	115769,1	103825,3	159	180	520	388	97	35
45	1000	2	2	100	115769,1	103854	305	181	520	387	97	36
45	2000	10	10	100	115769,1	103936,9	611	181	520	386	97	37
45	500	0,8	0,8	10	115769,1	104223,5	123	182	520	388	97	35
45	1000	4	4	10	115769,1	105024,5	243	184	520	386	98	36
45	2000	10	10	50	115769,1	105688,1	614	186	520	390	97	33
45	1000	10	10	10	115769,1	106397,6	237	189	520	389	97	34
45	1000	4	4	50	115769,1	106480,1	239	189	520	389	97	34
45	500	2	2	50	115769,1	107200,3	155	193	520	387	97	36
45	500	4	4	100	115769,1	107293,7	157	192	520	388	98	34
45	1000	10	10	50	115769,1	108994,4	240	197	520	391	97	32
45	1000	10	10	100	115769,1	109067	307	199	520	388	97	35
45	500	4	4	10	115769,1	109301,5	124	198	520	391	97	32
45	500	2	2	10	115769,1	109503,2	121	200	520	389	97	34
45	500	4	4	50	115769,1	109890,2	157	200	520	391	97	32
45	500	10	10	10	115769,1	111258,7	123	205	520	391	97	32
45	500	2	2	100	115769,1	112397,2	158	209	520	391	97	32
45	500	10	10	100	115769,1	112595,9	158	210	520	390	97	33
45	500	10	10	50	115769,1	113844,1	158	213	520	393	97	30

CARGA COMPLETA- ALGORITMO CON ACEPTACION POTENCIADA												
N	N1	N2	N3	Itenure	Coste in	Coste TS	Tiempo (s)	Rutas	Envíos (i,j)	Directos	Hub	Peddling
45	2000	0,2	0,2	10	174199,1	163021,4	652	298	680	640	17	23
45	2000	0,2	0,2	100	174199,1	163353,7	627	299	680	639	18	23
45	2000	0,2	0,2	50	174199,1	164872,3	635	301	680	643	17	20
45	1000	0,2	0,2	100	174199,1	164879,3	320	304	680	640	17	23
45	2000	0,8	0,8	100	174199,1	165247,8	629	302	680	644	17	19
45	2000	0,8	0,8	10	174199,1	165896,7	658	303	680	645	17	18
45	1000	0,2	0,2	10	174199,1	165911,3	320	305	680	645	17	18
45	1000	0,2	0,2	50	174199,1	166878,2	321	307	680	646	17	17
45	2000	0,8	0,8	50	174199,1	166960,8	633	307	680	645	17	18
45	1000	0,8	0,8	100	174199,1	167079	319	307	680	646	17	17
45	2000	2	2	100	174199,1	167298,3	635	309	680	645	17	18
45	1000	0,8	0,8	10	174199,1	168018,4	317	310	680	647	17	16
45	500	0,2	0,2	50	174199,1	168253,2	164	312	680	646	17	17
45	500	0,2	0,2	10	174199,1	168471,3	163	312	680	647	17	16
45	1000	0,8	0,8	50	174199,1	168508	320	312	680	646	17	17
45	2000	2	2	10	174199,1	168795,1	753	314	680	646	17	17
45	500	0,8	0,8	100	174199,1	169033	166	313	680	648	17	15
45	500	0,2	0,2	100	174199,1	169120,3	165	315	680	646	17	17
45	2000	2	2	50	174199,1	170240	629	317	680	649	17	14
45	1000	2	2	100	174199,1	170515	320	318	680	649	17	14
45	500	0,8	0,8	50	174199,1	170624,1	166	318	680	649	17	14
45	2000	10	10	10	174199,1	170682,6	633	319	680	648	17	15
45	2000	4	4	10	174199,1	170730,3	633	319	680	648	17	15
45	2000	4	4	50	174199,1	171018,4	623	320	680	648	17	15
45	1000	2	2	50	174199,1	171065	339	320	680	649	17	14
45	2000	10	10	50	174199,1	171174,1	634	320	680	649	17	14
45	500	2	2	100	174199,1	171174,1	169	320	680	649	17	14
45	2000	4	4	100	174199,1	171174,1	624	320	680	649	17	14
45	1000	2	2	10	174199,1	171293,4	318	321	680	648	17	15
45	500	0,8	0,8	10	174199,1	171449,1	164	321	680	649	17	14
45	1000	10	10	10	174199,1	171724,1	321	322	680	649	17	14
45	1000	4	4	10	174199,1	171999,1	316	323	680	649	17	14
45	1000	4	4	100	174199,1	171999,1	317	323	680	649	17	14
45	1000	4	4	50	174199,1	172118,4	330	324	680	648	17	15
45	2000	10	10	100	174199,1	172274,1	629	324	680	649	17	14
45	1000	10	10	50	174199,1	172549,1	329	325	680	649	17	14
45	500	4	4	50	174199,1	172668,4	165	326	680	648	17	15
45	500	10	10	10	174199,1	172824,1	167	326	680	649	17	14
45	500	4	4	10	174199,1	172824,1	164	326	680	649	17	14
45	500	10	10	50	174199,1	172824,1	170	326	680	649	17	14
45	500	4	4	100	174199,1	172824,1	164	326	680	649	17	14
45	1000	10	10	100	174199,1	173099,1	321	327	680	649	17	14
45	500	2	2	50	174199,1	173374,1	165	328	680	649	17	14
45	500	2	2	10	174199,1	173649,1	164	329	680	649	17	14
45	500	10	10	100	174199,1	173924,1	169	330	680	649	17	14

CARGA FRACCIONADA- ALGORITMO CON ACEPTACION POTENCIADA												
N	N1	N2	N3	Itenure	Coste in	Coste TS	Tiempo (s)	Rutas	Envíos (i,j)	Directos	Hub	Peddling
45	2000	0,2	0,2	100	115769,1	93175,09	505	152	520	371	100	49
45	2000	0,2	0,2	10	115769,1	93884,93	512	154	520	372	99	49
45	2000	0,2	0,2	50	115769,1	94934,59	2053	155	520	376	99	45
45	1000	0,2	0,2	100	115769,1	95611,97	252	158	520	376	100	44
45	1000	0,2	0,2	10	115769,1	96296,89	250	160	520	378	97	45
45	1000	0,2	0,2	50	115769,1	96538,33	225	158	520	380	99	41
45	2000	0,8	0,8	10	115769,1	97076,91	509	159	520	379	100	41
45	2000	0,8	0,8	50	115769,1	97095,93	509	162	520	381	97	42
45	2000	0,8	0,8	100	115769,1	97100,91	488	162	520	378	99	43
45	2000	2	2	50	115769,1	98414,69	499	165	520	381	97	42
45	2000	4	4	100	115769,1	98674,4	492	167	520	380	99	41
45	2000	2	2	100	115769,1	98735,99	483	166	520	378	99	43
45	1000	0,8	0,8	50	115769,1	99502,79	225	168	520	385	97	38
45	500	0,2	0,2	10	115769,1	99527,68	130	169	520	383	97	40
45	500	0,2	0,2	100	115769,1	99753,13	127	168	520	387	98	35
45	500	0,2	0,2	50	115769,1	99767,66	131	167	520	386	97	37
45	2000	2	2	10	115769,1	99824,83	495	169	520	382	99	39
45	2000	4	4	50	115769,1	99840,58	496	169	520	385	97	38
45	1000	0,8	0,8	100	115769,1	99999,77	245	169	520	384	98	38
45	1000	0,8	0,8	10	115769,1	101310,1	254	170	520	386	99	35
45	500	0,8	0,8	50	115769,1	101481,3	130	173	520	388	97	35
45	1000	4	4	100	115769,1	101865,1	251	176	520	383	99	38
45	2000	4	4	10	115769,1	102006,7	489	176	520	385	98	37
45	1000	4	4	10	115769,1	102480,1	245	178	520	385	98	37
45	2000	10	10	10	115769,1	102616,5	491	177	520	388	97	35
45	1000	2	2	50	115769,1	102709,1	250	176	520	389	97	34
45	1000	2	2	10	115769,1	102728,3	247	176	520	388	98	34
45	1000	4	4	50	115769,1	102829,4	246	176	520	388	97	35
45	500	0,8	0,8	10	115769,1	102841,7	128	176	520	389	98	33
45	500	0,8	0,8	100	115769,1	102972,3	126	177	520	388	98	34
45	1000	2	2	100	115769,1	103293,9	250	178	520	387	99	34
45	2000	10	10	50	115769,1	103838,5	486	181	520	387	97	36
45	500	2	2	10	115769,1	104095,5	127	181	520	389	97	34
45	2000	10	10	100	115769,1	105099,2	488	183	520	391	97	32
45	500	2	2	50	115769,1	105427,3	127	184	520	391	97	32
45	500	2	2	100	115769,1	105650,6	126	186	520	389	98	33
45	500	4	4	50	115769,1	105848,8	125	187	520	390	97	33
45	500	4	4	100	115769,1	106406	125	190	520	388	97	35
45	1000	10	10	10	115769,1	106424,8	249	189	520	390	97	33
45	1000	10	10	100	115769,1	107100,8	249	190	520	392	97	31
45	1000	10	10	50	115769,1	107194,7	246	192	520	389	97	34
45	500	4	4	10	115769,1	108400,2	126	196	520	389	97	34
45	500	10	10	10	115769,1	109037,5	127	197	520	392	97	31
45	500	10	10	50	115769,1	110357,1	126	203	520	389	97	34
45	500	10	10	100	115769,1	110889,8	128	203	520	392	97	31

Batería de problemas con 88 terminales

CARGA COMPLETA- ALGORITMO BASICO												
N	N1	N2	N3	Itenure	Coste in	Coste TS	Tiempo (s)	Rutas	Envíos (i,j)	Directos	Hub	Peddling
88	2000	0,2	0,2	100	144741,7	132332	1520	248	520	505	10	5
88	2000	0,8	0,8	100	144741,7	135078,6	1501	257	521	507	10	4
88	2000	0,8	0,8	10	144741,7	136453,6	1487	262	521	507	10	4
88	2000	2	2	50	144741,7	136453,6	1489	262	521	507	10	4
88	2000	0,2	0,2	10	144741,7	136728,6	1523	263	521	507	10	4
88	2000	0,2	0,2	50	144741,7	136728,6	1503	263	521	507	10	4
88	2000	0,8	0,8	50	144741,7	137003,6	1494	264	521	507	10	4
88	1000	0,8	0,8	10	144741,7	137278,6	831	265	521	507	10	4
88	1000	0,2	0,2	10	144741,7	137278,6	801	265	521	507	10	4
88	2000	2	2	100	144741,7	137553,6	1547	266	521	507	10	4
88	1000	2	2	10	144741,7	138103,6	795	268	521	507	10	4
88	2000	2	2	10	144741,7	138103,6	1530	268	521	507	10	4
88	1000	10	10	10	144741,7	139928,8	806	274	521	508	10	3

CARGA FRACCIONADA- ALGORITMO BASICO												
N	N1	N2	N3	Itenure	Coste in	Coste TS	Tiempo (s)	Rutas	Envíos (i,j)	Directos	Hub	Peddling
88	2000	4	4	50	105205,1	93160,83	1214	168	376	348	23	5
88	2000	0,2	0,2	100	105205,1	93479,33	1237	169	376	347	23	6
88	2000	0,2	0,2	50	105205,1	93614,95	1190	169	376	349	23	4
88	2000	0,8	0,8	10	105205,1	93930,15	1241	170	376	349	23	4
88	2000	0,2	0,2	10	105205,1	94164,95	1230	171	376	349	23	4
88	2000	0,8	0,8	50	105205,1	94205,15	1180	171	376	349	23	4
88	2000	0,8	0,8	100	105205,1	94326,84	1245	172	376	347	24	5
88	1000	0,2	0,2	10	105205,1	94439,95	680	172	376	349	23	4
88	1000	0,2	0,2	50	105205,1	94439,95	638	172	376	349	23	4
88	2000	10	10	10	105205,1	94714,95	1214	173	376	349	23	4
88	1000	0,8	0,8	10	105205,1	94755,15	656	173	376	349	23	4
88	2000	4	4	10	105205,1	94810,83	1177	174	376	348	23	5
88	500	0,2	0,2	50	105205,1	94989,95	370	174	376	349	23	4
88	1000	0,2	0,2	100	105205,1	94989,95	703	174	376	349	23	4
88	1000	0,8	0,8	50	105205,1	95030,15	636	174	376	349	23	4
88	500	0,8	0,8	50	105205,1	95030,15	365	174	376	349	23	4
88	1000	4	4	50	105205,1	95264,95	661	175	376	349	23	4
88	2000	2	2	100	105205,1	95264,95	1489	175	376	349	23	4
88	500	0,8	0,8	10	105205,1	95305,15	364	175	376	349	23	4
88	1000	0,8	0,8	100	105205,1	95492,48	710	176	376	348	23	5
88	2000	4	4	100	105205,1	95514,03	1248	176	376	348	23	5
88	2000	2	2	10	105205,1	95539,95	1185	176	376	349	23	4
88	2000	2	2	50	105205,1	95539,95	1189	176	376	349	23	4
88	2000	10	10	100	105205,1	95735,82	1260	177	376	348	23	5
88	500	0,2	0,2	10	105205,1	95814,95	370	177	376	349	23	4
88	1000	2	2	100	105205,1	95814,95	638	177	376	349	23	4
88	500	0,2	0,2	100	105205,1	95814,95	414	177	376	349	23	4
88	1000	2	2	50	105205,1	96089,95	634	178	376	349	23	4
88	500	0,8	0,8	100	105205,1	96317,48	379	179	376	348	23	5
88	1000	4	4	100	105205,1	96614,03	648	180	376	348	23	5
88	1000	2	2	10	105205,1	96639,95	730	180	376	349	23	4
88	500	2	2	50	105205,1	96639,95	362	180	376	349	23	4
88	2000	10	10	50	105205,1	96639,95	2125	180	376	349	23	4
88	500	2	2	100	105205,1	96639,95	381	180	376	349	23	4
88	1000	10	10	100	105205,1	96835,82	727	181	376	348	23	5
88	500	4	4	50	105205,1	97189,95	369	182	376	349	23	4
88	1000	10	10	10	105205,1	97464,95	645	183	376	349	23	4
88	1000	10	10	50	105205,1	97780,15	660	184	376	349	23	4
88	500	4	4	10	105205,1	98055,15	361	186	376	349	23	4
88	500	2	2	10	105205,1	98289,95	365	185	376	349	23	4
88	1000	4	4	10	105205,1	99103,04	639	186	376	366	6	4
88	500	10	10	10	105205,1	99430,15	366	190	376	349	23	4
88	500	4	4	100	105205,1	99430,15	377	190	376	349	23	4
88	500	10	10	50	105205,1	99705,15	370	191	376	349	23	4
88	500	10	10	100	105205,1	101630,1	379	198	376	349	23	4

CARGA COMPLETA- ALGORITMO CON ACEPTACION POTENCIADA												
N	N1	N2	N3	Itenure	Coste in	Coste TS	Tiempo (s)	Rutas	Envíos (i,j)	Directos	Hub	Peddling
88	2000	0,2	0,2	10	144741,7	131103,2	1200	244	521	504	10	7
88	2000	0,2	0,2	50	144741,7	132049,9	1516	247	521	505	10	6
88	2000	0,2	0,2	100	144741,7	132332	1562	248	521	505	10	6
88	2000	0,8	0,8	100	144741,7	133328,8	1484	250	521	508	10	3
88	2000	0,8	0,8	10	144741,7	134253,6	1507	254	521	507	10	4
88	2000	0,8	0,8	50	144741,7	134305,6	1498	254	521	507	10	4
88	2000	2	2	50	144741,7	134528,6	1499	255	521	507	10	4
88	2000	2	2	10	144741,7	134646,7	1512	256	521	504	10	7
88	2000	2	2	100	144741,7	134987,1	1499	257	521	506	10	5

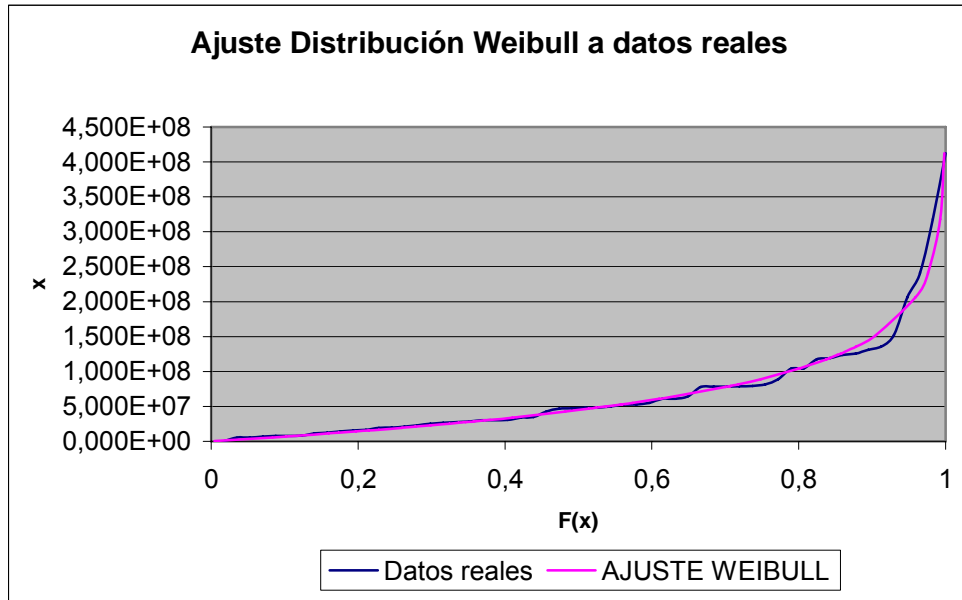
CARGA FRACCIONADA- ALGORITMO CON ACEPTACION POTENCIADA												
N	N1	N2	N3	Itenure	Coste in	Coste TS	Tiempo (s)	Rutas	Envíos (i,j)	Directos	Hub	Peddling
88	2000	0,8	0,8	100	105205,1	88417,23	1869	154	376	341	23	12
88	2000	0,2	0,2	50	105205,1	88439,16	1239	153	376	343	23	10
88	2000	0,2	0,2	10	105205,1	88661,95	1225	154	376	342	23	11
88	2000	0,2	0,2	100	105205,1	88745,7	1306	155	376	341	23	12
88	2000	0,8	0,8	50	105205,1	89357,63	1234	157	376	343	23	10
88	2000	2	2	50	105205,1	89579,18	1198	158	376	343	23	10
88	2000	0,8	0,8	10	105205,1	89716,38	1223	158	376	342	24	10
88	2000	2	2	10	105205,1	90412,6	1240	160	376	343	23	10
88	2000	2	2	100	105205,1	90938,25	1241	161	376	345	23	8

ANEXO A4- AJUSTE A UNA DISTRIBUCIÓN WEIBULL DE LA REPARTICIÓN DE CARGAS ENTRE TERMINALES

Terminal (orden decreciente)	ATRACCIONES+ GENERACIONES (Tn/año)	Frecuencia observada	Distribución Weibull	Error
1	272370	0,01754386	0,004208961	0,0133349
2	5621322	0,035087719	0,083368908	0,04828119
3	5699616	0,052631579	0,084479593	0,03184801
4	6928826	0,070175439	0,101741886	0,03156645
5	7896985	0,087719298	0,115108689	0,02738939
6	7960867	0,105263158	0,115983642	0,01072048
7	8275195	0,122807018	0,120276218	0,0025308
8	11252476	0,140350877	0,159915358	0,01956448
9	12295644	0,157894737	0,173377229	0,01548249
10	14169472	0,175438596	0,197019135	0,02158054
11	15587647	0,192982456	0,21446153	0,02147907
12	16717096	0,210526316	0,228081398	0,01755508
13	19407232	0,228070175	0,2595779	0,03150772
14	19585273	0,245614035	0,2616165	0,01600247
15	21008592	0,263157895	0,277713246	0,01455535
16	22927820	0,280701754	0,298864188	0,01816243
17	25311948	0,298245614	0,324278044	0,02603243
18	26478522	0,315789474	0,336375517	0,02058604
19	27418408	0,333333333	0,34596449	0,01263116
20	28544461	0,350877193	0,357270526	0,00639333
21	30108476	0,368421053	0,372650362	0,00422931
22	30143698	0,385964912	0,372992449	0,01297246
23	30820907	0,403508772	0,379533559	0,02397521
24	34093686	0,421052632	0,410196047	0,01085658
25	34958577	0,438596491	0,418042894	0,0205536
26	42473172	0,456140351	0,481972737	0,02583239
27	46539198	0,473684211	0,513584812	0,0399006
28	47046835	0,49122807	0,517393591	0,02616552
29	47909891	0,50877193	0,523800733	0,0150288
30	47910751	0,526315789	0,523807075	0,00250871
31	49762951	0,543859649	0,537271524	0,00658813
32	52736215	0,561403509	0,558093942	0,00330957
33	52832584	0,578947368	0,558752926	0,02019444
34	55059218	0,596491228	0,573708255	0,02278297
35	60750581	0,614035088	0,609671326	0,00436376
36	61162606	0,631578947	0,61215389	0,01942506
37	64484887	0,649122807	0,631603154	0,01751965
38	77839021	0,666666667	0,700425708	0,03375904
39	78361557	0,684210526	0,702840035	0,01862951
40	78571860	0,701754386	0,703806219	0,00205183
41	79005868	0,719298246	0,705790241	0,013508
42	79275105	0,736842105	0,707014344	0,02982776
43	81711738	0,754385965	0,717863598	0,03652237
44	89103325	0,771929825	0,748378331	0,02355149
45	103818257	0,789473684	0,799652088	0,0101784
46	104448944	0,807017544	0,80159929	0,00541825
47	117387762	0,824561404	0,837622814	0,01306141
48	119017055	0,842105263	0,841668463	0,0004368
49	123584993	0,859649123	0,85248153	0,00716759
50	125759433	0,877192982	0,857366182	0,0198268
51	131090426	0,894736842	0,868668272	0,02606857
52	135847161	0,912280702	0,877994643	0,03428606
53	152198667	0,929824561	0,9052871	0,02453746
54	205672896	0,947368421	0,958621411	0,01125299
55	240980394	0,964912281	0,976049199	0,01113692
56	318186556	0,98245614	0,992754293	0,01029815
57	412651025	1	0,998322072	0,00167793
			Total	1,01660795

$$F(x; \alpha_2; \theta_2) = 1 - \exp\left[-\left(x/\theta_2\right)^{\alpha_2}\right]$$

θ_2	7000000
α_2	0,1084



**ANEXO A5- RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL
NÚMERO DE TERMINALES DE CONSOLIDACIÓN
ÓPTIMO (h^*) PARA LOS PROBLEMAS CON
ASIGNACIÓN NO UNIFORME**

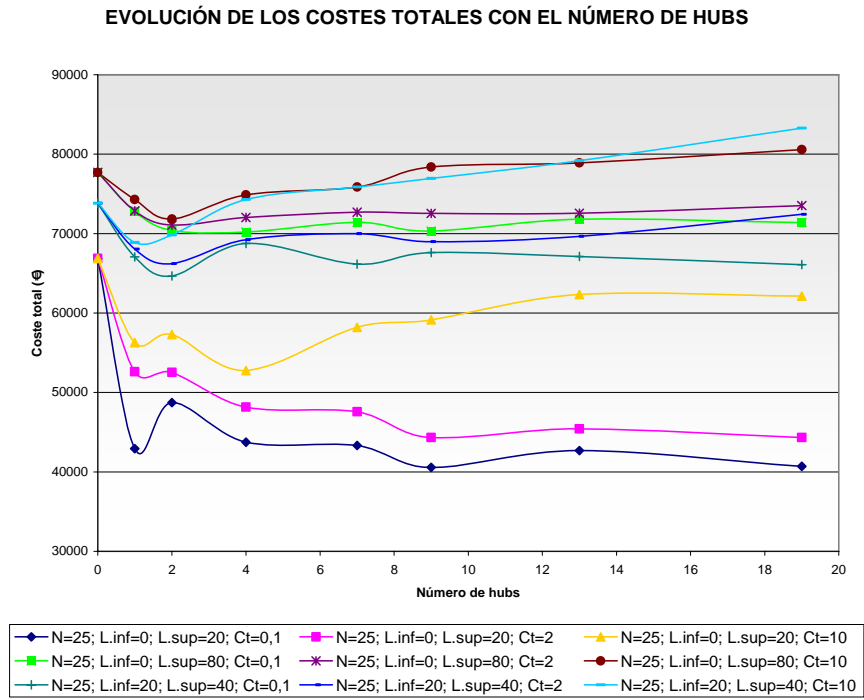


Fig.6.X. Coste de transporte con $c_r^{\min} = 200$; $c_r^g = 200$ para el problema de 25 delegaciones

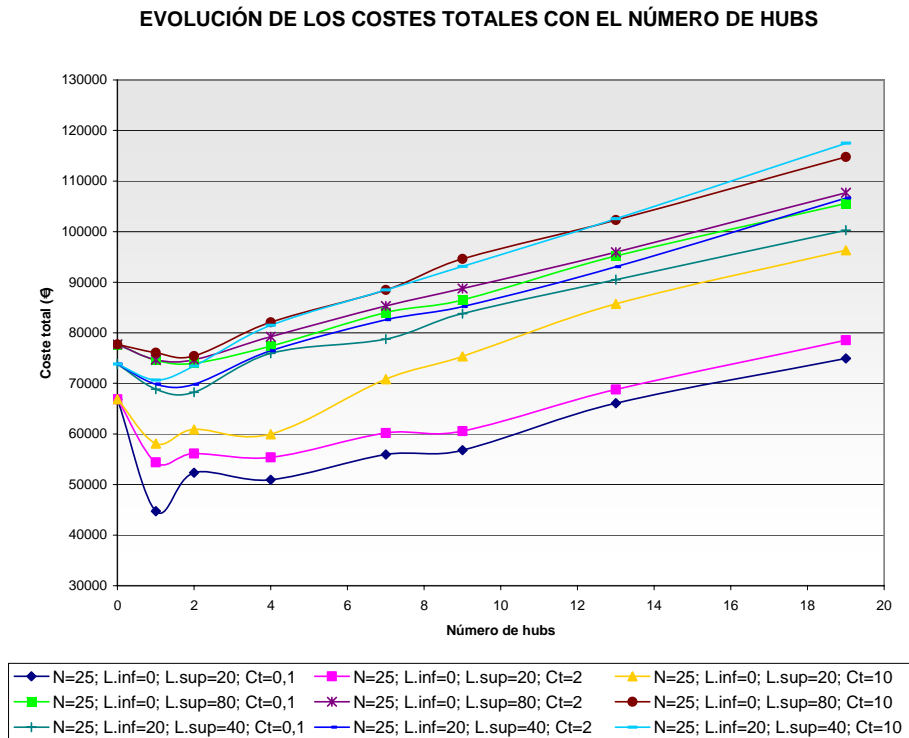


Fig.6.X. Coste de transporte con $c_r^{\min} = 2000$; $c_r^g = 2000$ para el problema de 25 delegaciones

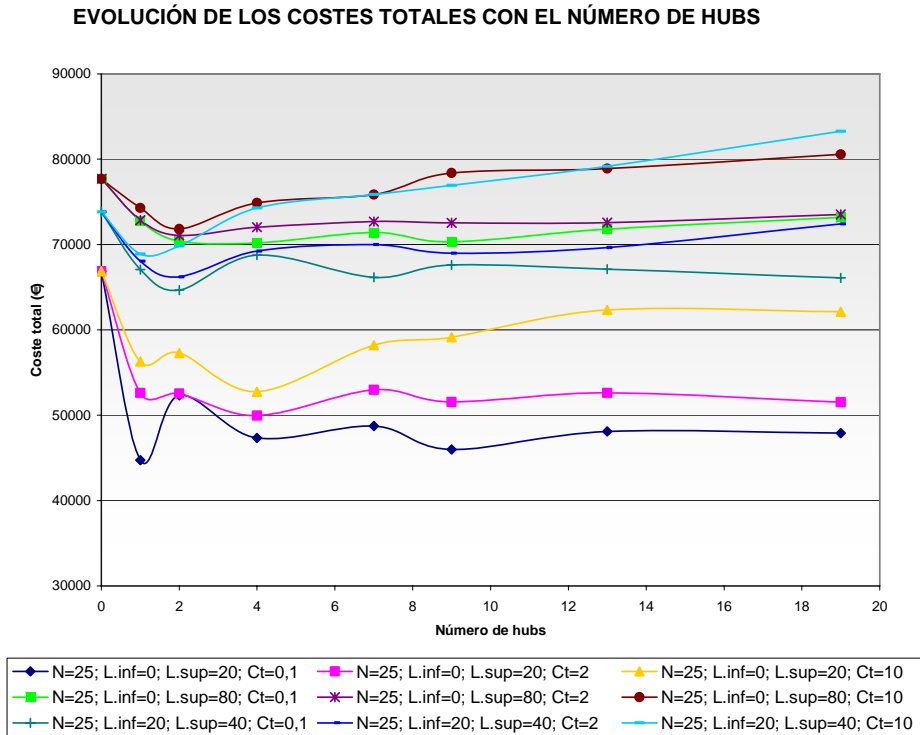


Fig.A5.1. Coste de transporte con $c_r^{\min} = 200$; $c_r^g = 2000$ para el problema de 25 delegaciones

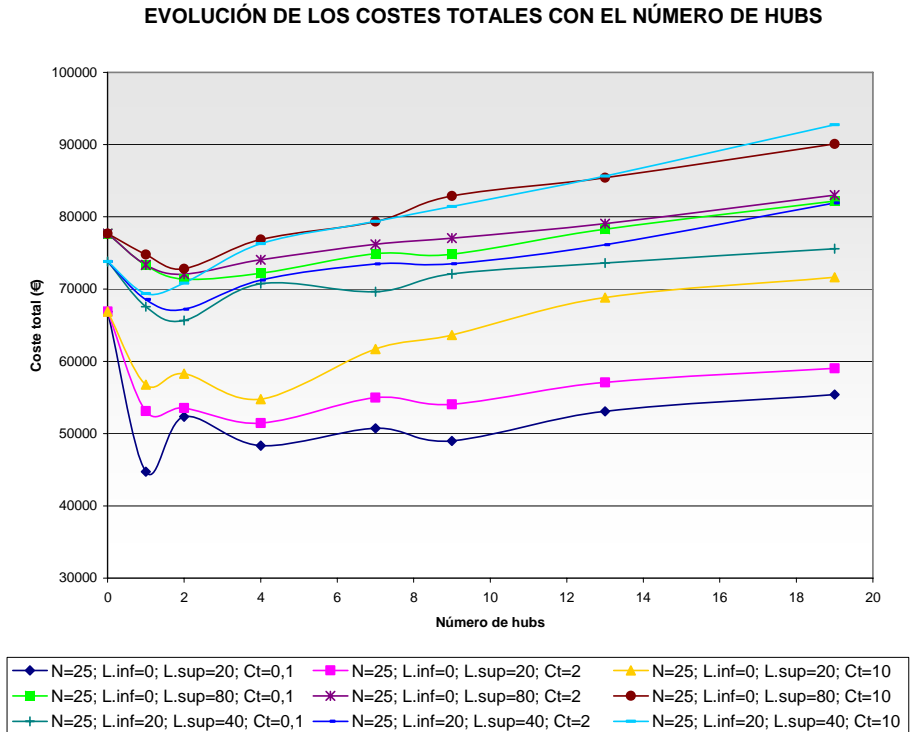


Fig.A5.2. Coste de transporte con $c_r^{\min} = 700$; $c_r^g = 2000$ para el problema de 25 delegaciones

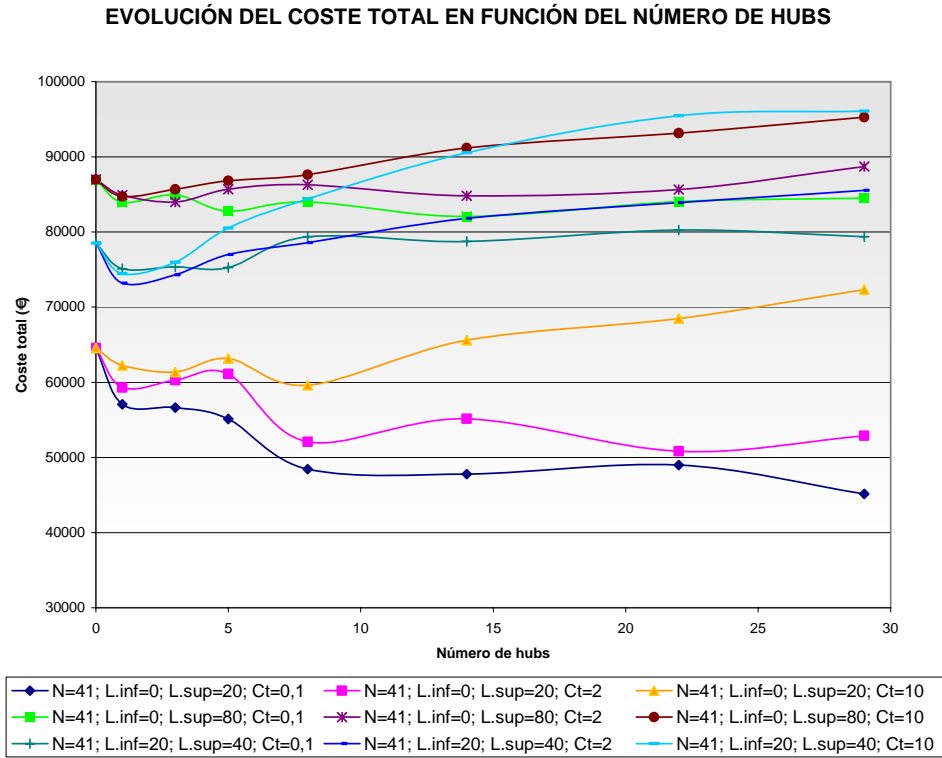


Fig.A5.3. Coste de transporte con $c_r^{\min} = 200$; $c_r^g = 200$ para el problema de 41 delegaciones

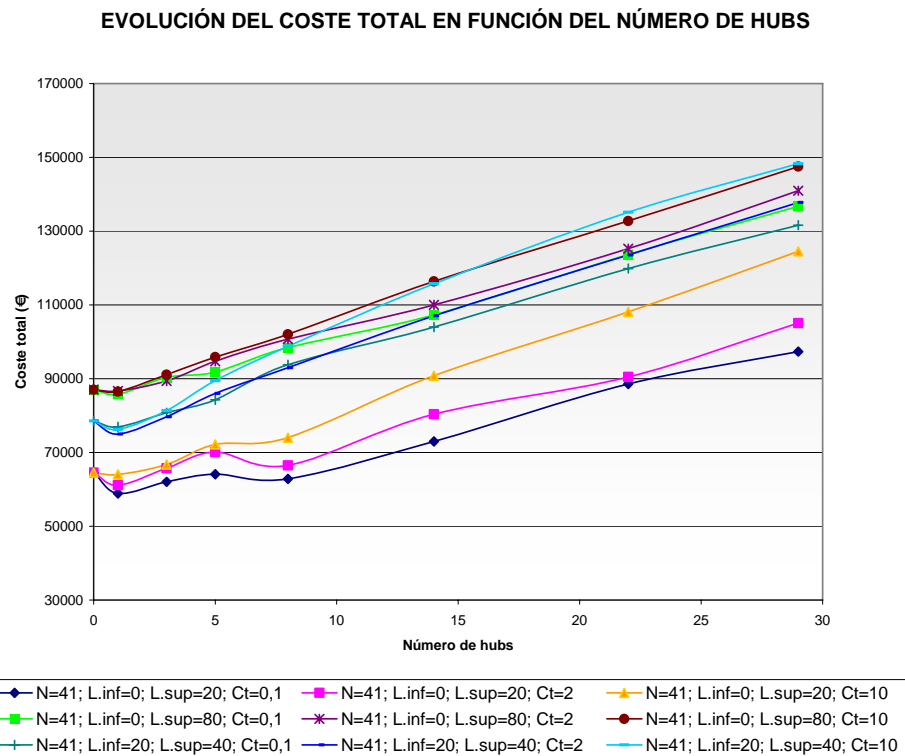


Fig.A5.4. Coste de transporte con $c_r^{\min} = 2000$; $c_r^g = 2000$ para el problema de 41 delegaciones

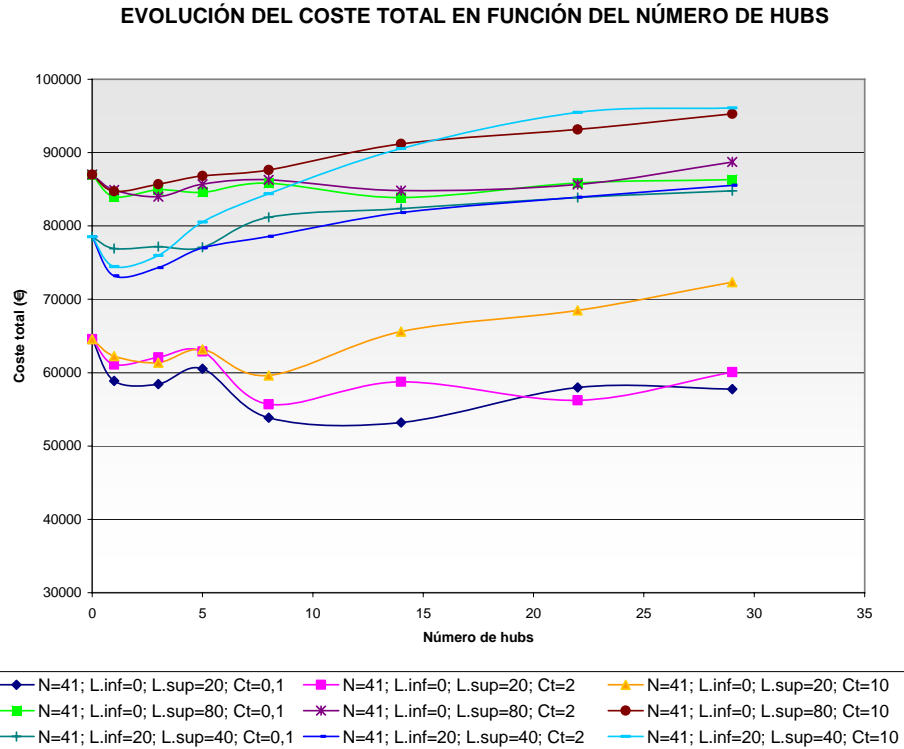


Fig.A5.5. Coste de transporte con $c_r^{\min} = 200$; $c_r^g = 2000$ para el problema de 41 delegaciones

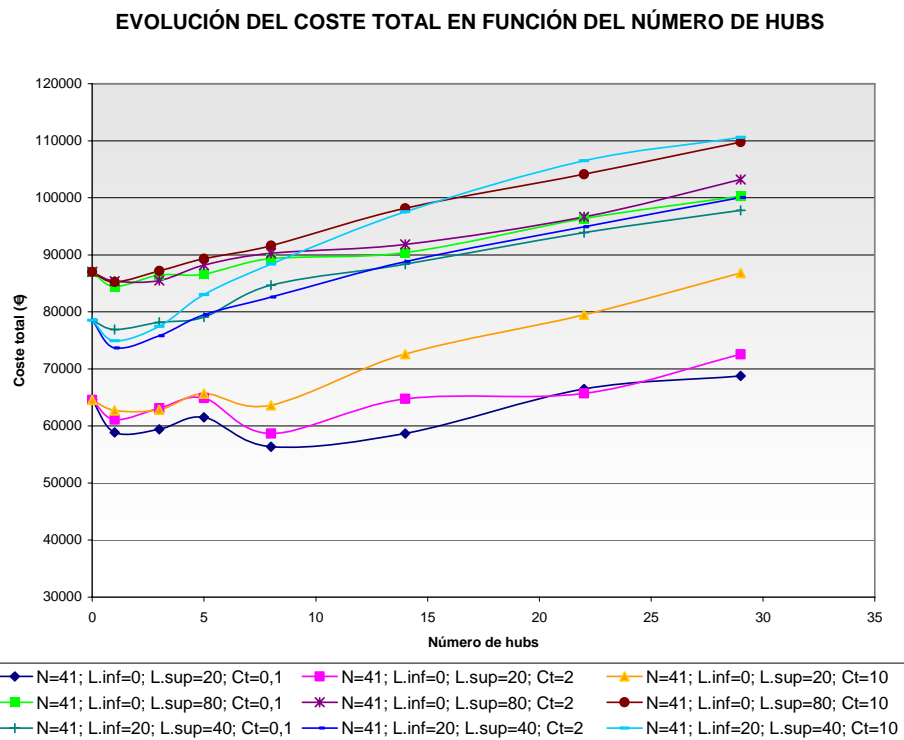


Fig.A5.6. Coste de transporte con $c_r^{\min} = 700$; $c_r^g = 2000$ para el problema de 41 delegaciones

**ANEXO A6- RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL
TAMAÑO DE FLOTA ÓPTIMO PARA LOS
PROBLEMAS DE TAMAÑO MEDIO**

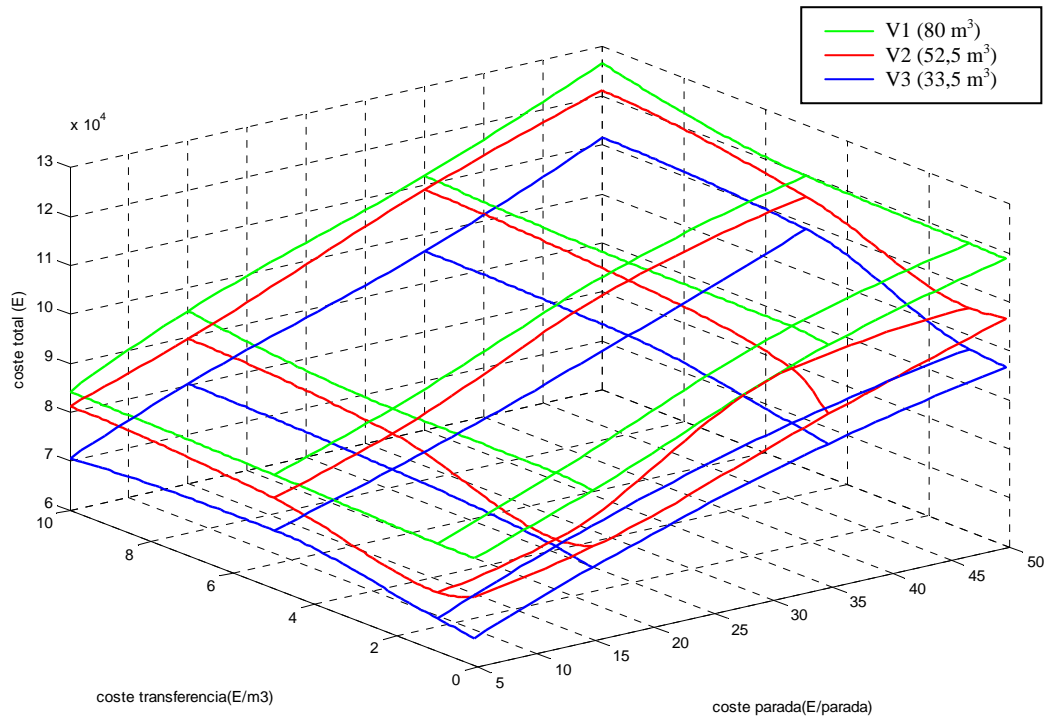


Fig. A6.1. Costes totales para el problema con 38 delegaciones y carga $w_{ij} \in [0, 20] m^3$

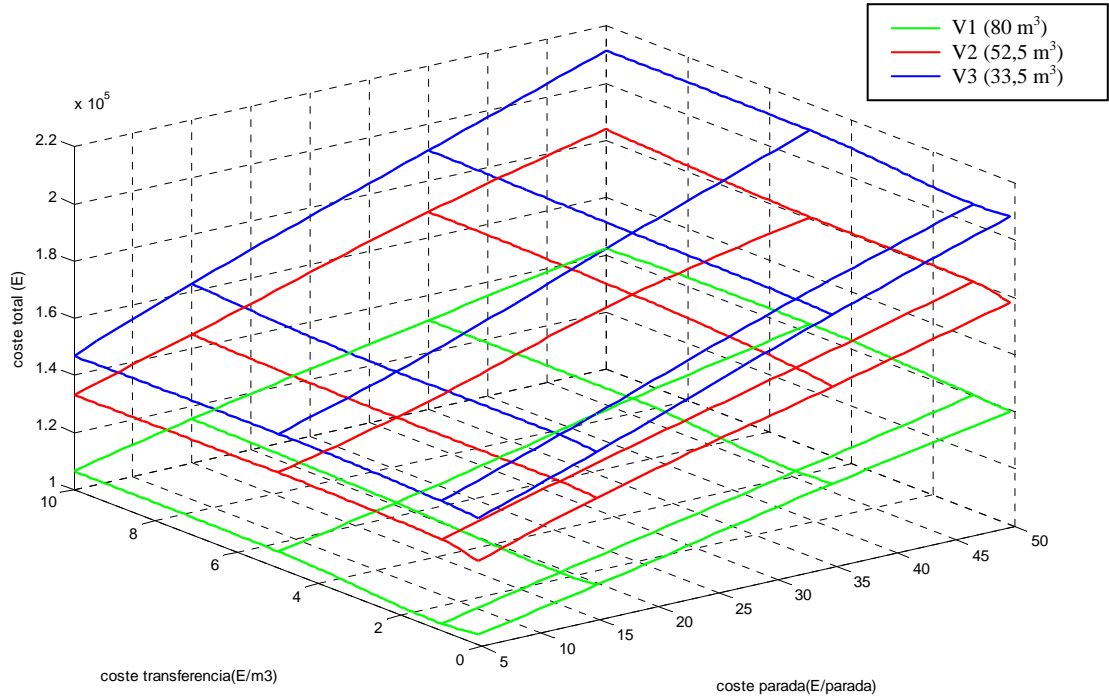


Fig. A6.2. Costes totales para el problema con 38 delegaciones y carga $w_{ij} \in [0, 80] m^3$

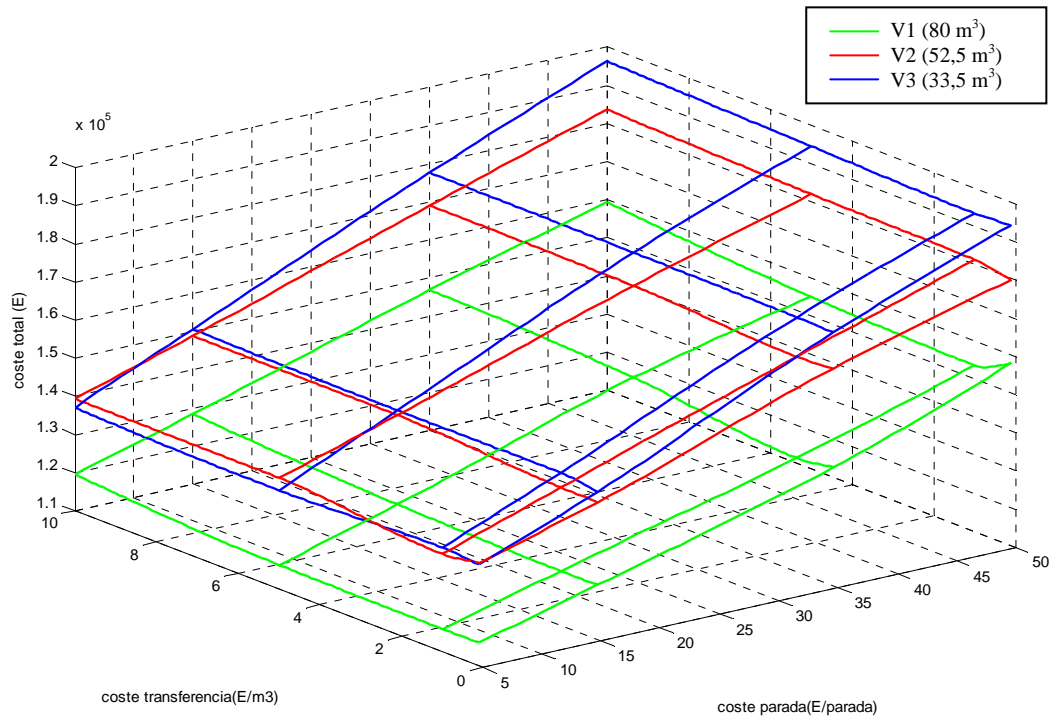


Fig. A6.3. Costes totales para el problema con 38 delegaciones y carga $w_{ij} \in [20, 40] m^3$

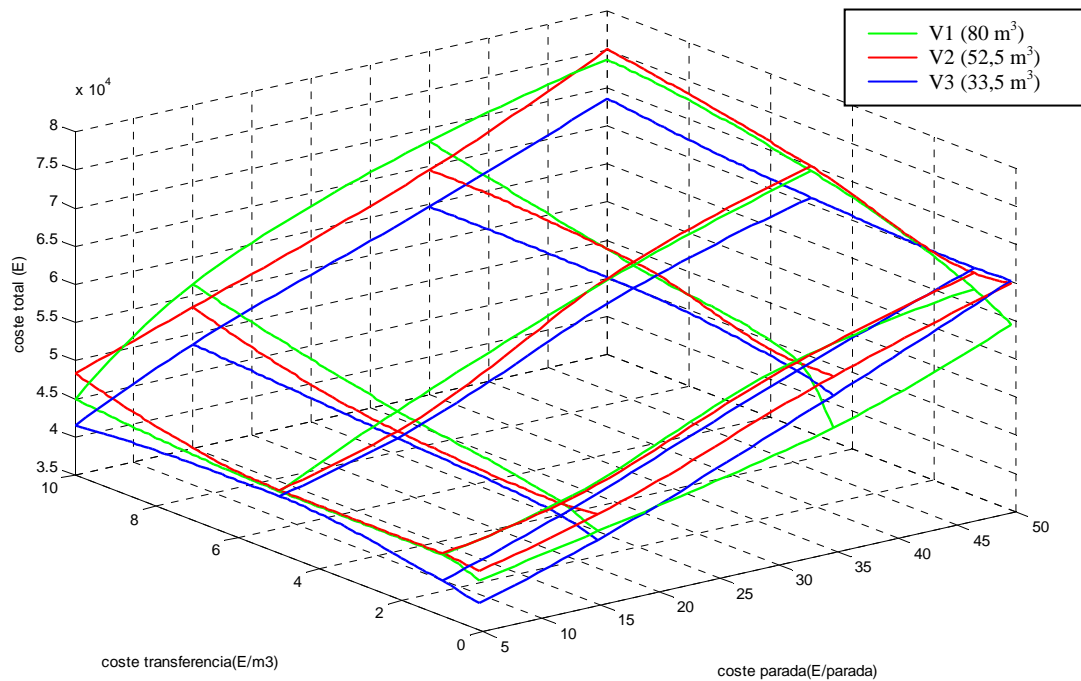


Fig. A6.4. Costes totales para el problema con 41 delegaciones y carga $w_{ij} \in [0, 20] m^3$

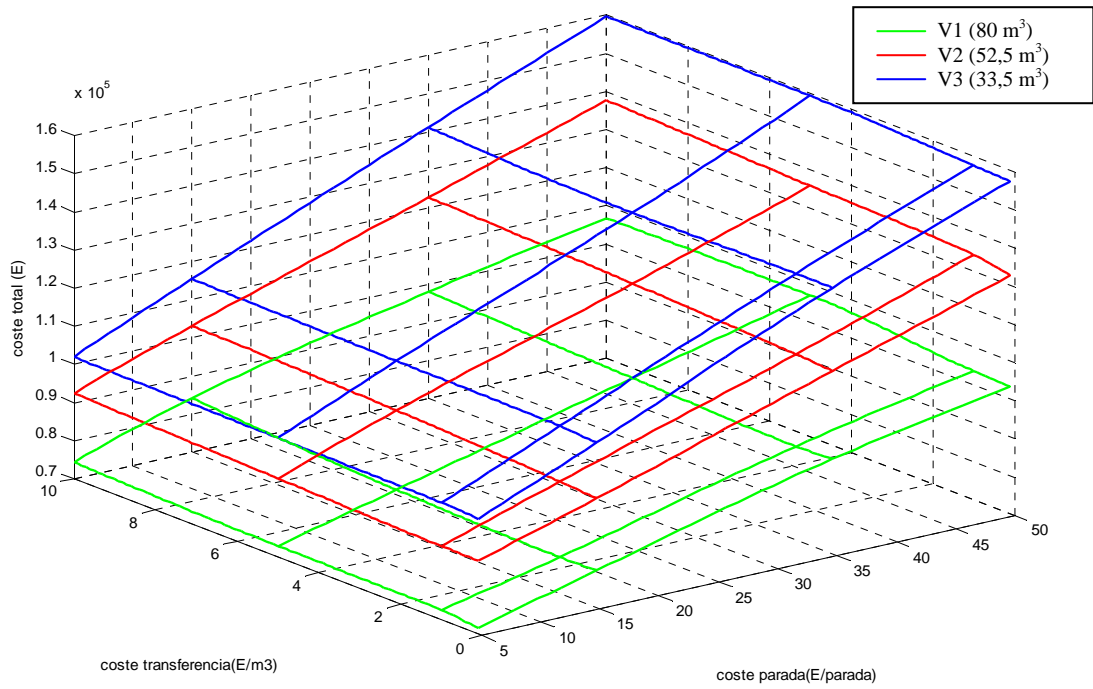


Fig. A6.5 Costes totales para el problema con 41 delegaciones y carga $w_{ij} \in [0, 80] m^3$

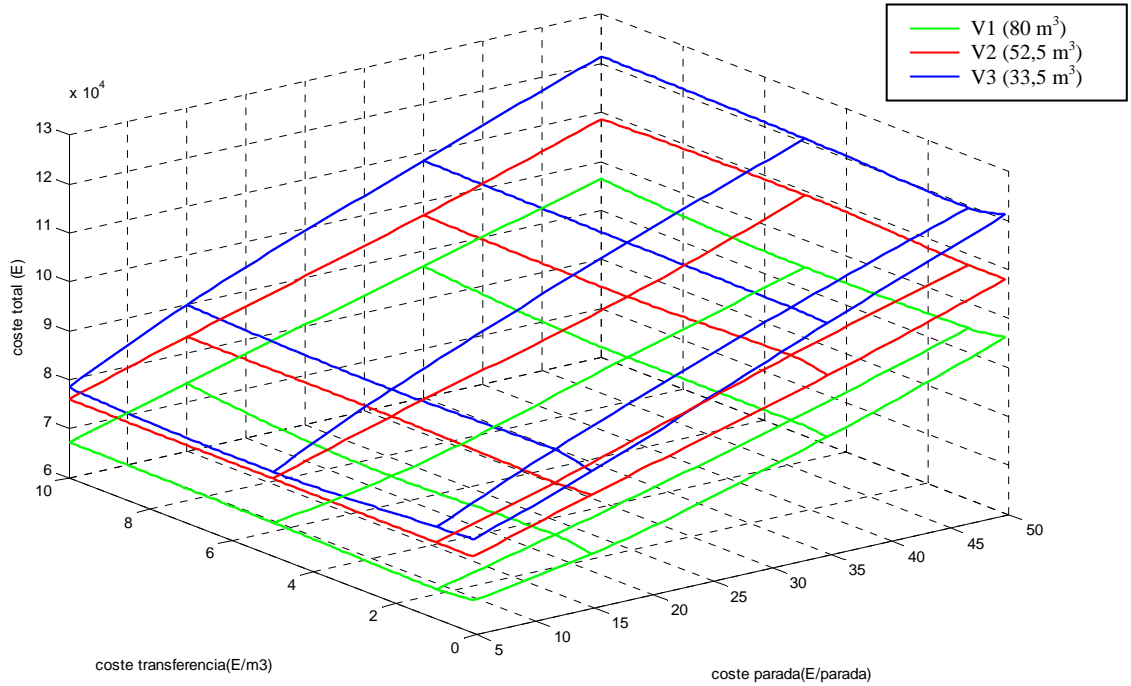


Fig. A6.6. Costes totales para el problema con 41 delegaciones y carga $w_{ij} \in [20, 40] m^3$

ANEXO A7- RESULTADOS DEL PROCESO DE CALIBRACIÓN DE LAS FUNCIONES DE ESTIMACIÓN DE COSTE

Análisis de regresión no lineal restringida del PROBLEMA CON ASIGNACIÓN UNIFORME

NÚMERO DE RUTAS

$$\tilde{N}_r = \tilde{N}_{ro} - \tilde{N}_s$$

Correspondencia entre parámetros análisis estadístico y parámetros capítulo 6:

alfa1= α 1

alfa2= γ 1

alfa3= γ 2

[Conjunto_de_datos1] C:\m_estrada_out\doctorat\bateria problemas\regresio peddling\estadística\peddelip.sav

Historial de iteraciones^b

Número de iteraciones ^a	Suma de cuadrados residual	Parámetro		
		alfa1	alfa2	alfa3
0.1	6547,244	1,000	1,000	1,000
1.1	6217,471	1,006	1,004	,980
2.1	3723,560	1,084	,495	,728
3.1	3654,534	1,255	,481	,769
4.1	3521,998	1,361	,354	,737
5.1	3485,278	1,632	,360	,804
6.1	3459,778	1,646	,370	,803
7.1	3421,499	1,865	,381	,836
8.1	3397,283	2,193	,378	,885
9.1	3382,416	2,352	,373	,899
10.1	3372,784	2,578	,378	,925
11.1	3368,738	2,726	,378	,939
12.1	3367,594	2,858	,378	,953
13.1	3367,162	2,909	,378	,957
14.1	3367,084	2,942	,378	,960
15.1	3367,081	2,949	,378	,961
16.1	3367,081	2,949	,378	,961
17.1	3367,081	2,949	,378	,961

Las derivadas se calculan numéricamente.

- a. El número de iteraciones mayores se muestra a la izquierda del decimal, mientras que el número de iteraciones menores se encuentra a la derecha del decimal.
- b. La ejecución se detuvo después de 17 iteraciones. Se encontró la solución óptima.

Estimaciones de los parámetros

Parámetro	Estimación	Error típico	Intervalo de confianza al 95%	
			Límite inferior	Límite superior
alfa1	2,949	2,956	-3,287	9,185
alfa2	,378	,159	,042	,713
alfa3	,961	,288	,354	1,568

Correlaciones de las estimaciones de los parámetros

	alfa1	alfa2	alfa3
alfa1	1,000	-,022	,580
alfa2	-,022	1,000	,143
alfa3	,580	,143	1,000

ANOVA^a

Origen	Suma de cuadrados	gl	Medias cuadráticas
Regresión	721234,919	3	240411,640
Residual	3367,081	17	198,064
Total sin corrección	724602,000	20	
Total corregido	114898,800	19	

Variable dependiente: rutas

a. R cuadrado = 1 - (Suma de cuadrados residual) / (Suma corregida de cuadrados) = ,971.

NÚMERO DE ENVÍOS HUB \tilde{h}_r :

Correspondencia entre parámetros análisis estadístico y parámetros capítulo 6:

beta1=α3*1000

beta2=γ3

[Conjunto_de_datos1] C:\m_estrada_out\doctorat\bateria problemes\regresio peddling\estadística\peddelip.sav

Historial de iteraciones^b

Número de iteraciones ^a	Suma de cuadrados residual	Parámetro				
		alfa1	alfa2	alfa3	beta1	beta2
0.1	178188,287	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
1.1	42178,320	1,000	1,000	1,000	-,904	-1,979
2.1	32952,418	1,000	1,000	1,000	-,413	-2,306
3.1	28561,643	1,000	1,000	1,000	,267	-2,779
4.1	28134,442	1,000	1,000	1,000	,001	-2,580
5.1	27825,026	1,000	1,000	1,000	,093	-2,644
6.1	27810,510	1,000	1,000	1,000	,119	-2,659
7.1	27808,741	1,000	1,000	1,000	,117	-2,655
8.1	27791,339	1,000	1,000	1,000	,109	-2,609
9.1	27746,376	1,000	1,000	1,000	,104	-2,485
10.1	4281,844	1,000	1,000	1,000	,128	1,460
11.1	4281,148	1,000	1,000	1,000	,129	1,460
12.1	4269,693	1,000	1,000	1,000	,135	1,432
13.1	4244,997	1,000	1,000	1,000	,158	1,326
14.1	4237,976	1,000	1,000	1,000	,164	1,304
15.1	4230,129	1,000	1,000	1,000	,175	1,271
16.1	4228,922	1,000	1,000	1,000	,188	1,223
17.1	4227,409	1,000	1,000	1,000	,188	1,229
18.1	4227,318	1,000	1,000	1,000	,190	1,222
19.1	4227,309	1,000	1,000	1,000	,191	1,219
20.1	4227,309	1,000	1,000	1,000	,191	1,219

Las derivadas se calculan numéricamente.

- a. El número de iteraciones mayores se muestra a la izquierda del decimal, mientras que el número de iteraciones menores se encuentra a la derecha del decimal.
- b. La ejecución se detuvo después de 20 iteraciones. Se encontró la solución óptima.

Estimaciones de los parámetros

Parámetro	Estimación	Error típico	Intervalo de confianza al 95%	
			Límite inferior	Límite superior
alfa1	1,000	,000	1,000	1,000
alfa2	1,000	,000	1,000	1,000
alfa3	1,000	,000	1,000	1,000
beta1	,191	,113	-,050	,432
beta2	1,219	,361	,448	1,989

Correlaciones de las estimaciones de los parámetros

	alfa1	alfa2	alfa3	beta1	beta2
alfa1
alfa2
alfa3
beta1	.	.	.	1,000	-,583
beta2	.	.	.	-,583	1,000

ANOVA^a

Origen	Suma de cuadrados	gl	Medias cuadráticas
Regresión	23912,691	5	4782,538
Residual	4227,309	15	281,821
Total sin corrección	28140,000	20	
Total corregido	14723,800	19	

Variable dependiente: enhubhub

a. R cuadrado = 1 - (Suma de cuadrados residual) / (Suma corregida de cuadrados) = ,713.

DISTANCIA RECORRIDA \bar{D}_i

[Conjunto_de_datos1] C:\m_estrada_out\doctorat\bateria problemas\regresio peddling\estadística\peddelip.sav

Estadísticos descriptivos

	Media	Desviación típ.	N
distancia	109421,3	48857,73875	20
distpred	256186,1	120341,729	20

Correlaciones

		distancia	distpred
Correlación de Pearson	distancia	1,000	,985
	distpred	,985	1,000
Sig. (unilateral)	distancia	.	,000
	distpred	,000	.
N	distancia	20	20
	distpred	20	20

VARIABLES INTRODUCIDAS/ELIMINADAS^b

Modelo	VARIABLES INTRODUCIDAS	VARIABLES ELIMINADAS	Método
1	distpred ^a	.	Introducir

- a. Todas las variables solicitadas introducidas
- b. Variable dependiente: distancia

Resumen del modelo^b

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregido	Error típ. de la estimación	Estadísticos de cambio					Durbin-Watson
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2	Sig. del cambio en F	
1	,985 ^a	,970	,968	8746,47839	,970	574,862	1	18	,000	1,246

- a. Variables predictoras: (Constante), distpred
- b. Variable dependiente: distancia

ANOVA^b

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	4,40E+010	1	4,4E+010	574,862	,000 ^a
	Residual	1,38E+009	18	76500884		
	Total	4,54E+010	19			

- a. Variables predictoras: (Constante), distpred
- b. Variable dependiente: distancia

Coefficientes^a

Modelo		Coefficients no estandarizados		Coefficients estandarizados	t	Sig.	Intervalo de confianza para B al 95%	
		B	Error típ.	Beta			Límite inferior	Límite superior
1	(Constante)	7002,976	4698,089		1,491	,153	-2867,343	16873,295
	distpred	,400	,017	,985	23,976	,000	,365	,435

- a. Variable dependiente: distancia

Análisis de regresión no lineal restringida del PROBLEMA CON ASIGNACIÓN NO UNIFORME

NÚMERO DE RUTAS

$$\tilde{N}_r = \tilde{N}_{r0} - \tilde{N}_s$$

Correspondencia entre parámetros análisis estadístico y parámetros capítulo 6:

alfa1=α1

alfa2=γ1

alfa3=γ2

[Conjunto_de_datos1] C:\m_estrada_out\doctorat\bateria problemes\regresio peddling\estadística\peddelipno uni.sav

Estimaciones de los parámetros

Parámetro	Estimación	Error típico	Intervalo de confianza al 95%	
			Límite inferior	Límite superior
alfa1	,034	,012	,009	,059
alfa2	,107	,036	,032	,182
alfa3	-,596	,085	-,775	-,417

Correlaciones de las estimaciones de los parámetros

	alfa1	alfa2	alfa3
alfa1	1,000	-,192	,595
alfa2	-,192	1,000	-,130
alfa3	,595	-,130	1,000

ANOVA^a

Origen	Suma de cuadrados	gl	Medias cuadráticas
Regresión	318807,708	3	106269,236
Residual	1435,292	17	84,429
Total sin corrección	320243,000	20	
Total corregido	16924,550	19	

Variable dependiente: rutas

a. R cuadrado = 1 - (Suma de cuadrados residual) / (Suma corregida de cuadrados) = ,915.

Historial de iteraciones^b

Número de iteraciones ^a	Suma de cuadrados residual	Parámetro		
		alfa1	alfa2	alfa3
1.0	89509,155	1,000	1,000	1,000
1.1	2,080E+030	-14,773	-3,582	-6,050
1.2	110820,742	2,423	-,096	,308
1.3	61969,179	1,781	,992	,725
2.0	61969,179	1,781	,992	,725
2.1	41728,413	1,847	,663	,662
3.0	41728,413	1,847	,663	,662
3.1	17315,400	1,864	,105	,448
4.0	17315,400	1,864	,105	,448
4.1	1754975,583	-1,134	,054	,012
4.2	15536,275	1,591	,045	,399
5.0	15536,275	1,591	,045	,399
5.1	13394,896	1,037	,027	,300
6.0	13394,896	1,037	,027	,300
6.1	25806,939	,304	,043	,092
6.2	11763,067	,954	,031	,256
7.0	11763,067	,954	,031	,256
7.1	10376,914	,742	,033	,195
8.0	10376,914	,742	,033	,195
8.1	9611,020	,412	,045	,072
9.0	9611,020	,412	,045	,072
9.1	6233,947	,249	,062	-,070
10.0	6233,947	,249	,062	-,070
10.1	67499,146	,024	,084	-,326
10.2	4789,949	,242	,068	-,103
11.0	4789,949	,242	,068	-,103
11.1	4197,354	,199	,069	-,149
12.0	4197,354	,199	,069	-,149
12.1	3776,375	,129	,077	-,242
13.0	3776,375	,129	,077	-,242
13.1	2702,493	,087	,087	-,345
14.0	2702,493	,087	,087	-,345
14.1	2239,438	,058	,095	-,445
15.0	2239,438	,058	,095	-,445
15.1	1966,712	,039	,103	-,546
16.0	1966,712	,039	,103	-,546
16.1	1450,061	,033	,107	-,602
17.0	1450,061	,033	,107	-,602
17.1	1435,353	,034	,107	-,595
18.0	1435,353	,034	,107	-,595
18.1	1435,292	,034	,107	-,596
19.0	1435,292	,034	,107	-,596
19.1	1435,292	,034	,107	-,596
20.0	1435,292	,034	,107	-,596
20.1	1435,292	,034	,107	-,596

Las derivadas se calculan numéricamente.

- a. El número de iteraciones mayores se muestra a la izquierda del decimal, mientras que el número de iteraciones menores se encuentra a la derecha del decimal.
- b. La ejecución se detuvo después de 45 evaluaciones de modelos y 20 evaluaciones de derivadas, ya que la reducción relativa entre sumas residuales sucesivas de cuadrados es, como mucho, $SSCON = 1,00E-008$.

NÚMERO DE ENVÍOS HUB \tilde{h}_r :

Correspondencia entre parámetros análisis estadístico y parámetros capítulo 6:
 beta1= $\alpha_3 \cdot 1000$
 beta2= γ_3

[Conjunto_de_datos2] C:\m_estrada_out\doctorat\bateria problemas\regresio peddling\estadística\peddelipno uni_def.sav

Historial de iteraciones^b

Número de iteraciones ^a	Suma de cuadrados residual	Parámetro	
		beta1	beta2
1.0	5383,242	1,000	1,000
1.1	3387,755	,640	8,899
2.0	3387,755	,640	8,899
2.1	2471,591	,673	7,404
3.0	2471,591	,673	7,404
3.1	2459,266	,694	7,067
4.0	2459,266	,694	7,067
4.1	2459,251	,697	7,047
5.0	2459,251	,697	7,047
5.1	2459,251	,697	7,046
6.0	2459,251	,697	7,046
6.1	2459,251	,697	7,046

Las derivadas se calculan numéricamente.

- a. El número de iteraciones mayores se muestra a la izquierda del decimal, mientras que el número de iteraciones menores se encuentra a la derecha del decimal.
- b. La ejecución se detuvo después de 12 evaluaciones de modelos y 6 evaluaciones de derivadas, ya que la reducción relativa entre sumas residuales sucesivas de cuadrados es, como mucho, SCON = 1,00E-008.

Estimaciones de los parámetros

Parámetro	Estimación	Error típico	Intervalo de confianza al 95%	
			Límite inferior	Límite superior
beta1	,697	,238	,197	1,197
beta2	7,046	1,957	2,935	11,157

Correlaciones de las estimaciones de los parámetros

	beta1	beta2
beta1	1,000	-,549
beta2	-,549	1,000

ANOVA^a

Origen	Suma de cuadrados	gl	Medias cuadráticas
Regresión	11780,749	2	5890,375
Residual	2459,251	18	136,625
Total sin corrección	14240,000	20	
Total corregido	5587,200	19	

Variable dependiente: enhubhub

a. R cuadrado = 1 - (Suma de cuadrados residual) / (Suma corregida de cuadrados) = ,560.

DISTANCIA RECORRIDA \bar{D}_i

[Conjunto_de_datos1] C:\m_estrada_out\doctorat\bateria problemas\regresio peddling\estadística\peddelipno uni.sav

Estadísticos descriptivos

	Media	Desviación típ.	N
distancia	72755,07	13833,19704	20
distpred	182415,4	35926,23847	20

Correlaciones

		distancia	distpred
Correlación de Pearson	distancia	1,000	,880
	distpred	,880	1,000
Sig. (unilateral)	distancia	.	,000
	distpred	,000	.
N	distancia	20	20
	distpred	20	20

VARIABLES INTRODUCIDAS/ELIMINADAS⁸

Modelo	VARIABLES INTRODUCIDAS	VARIABLES ELIMINADAS	Método
1	distpred ^a	.	Introducir

- a. Todas las variables solicitadas introducidas
- b. Variable dependiente: distancia

Resumen del modelo⁹

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregido	Error típ. de la estimación	Estadísticos de cambio					Durbin-Watson
					Cambio en R cuadrado	Cambio en F	gl1	gl2	Sig. del cambio en F	
1	,880 ^a	,775	,763	6740,55809	,775	62,022	1	18	,000	,833

- a. Variables predictoras: (Constante), distpred
- b. Variable dependiente: distancia

ANOVA^b

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	2,82E+009	1	2,8E+009	62,022	,000 ^a
	Residual	817832221	18	45435123		
	Total	3,64E+009	19			

- a. Variables predictoras: (Constante), distpred
- b. Variable dependiente: distancia

Coefficientes^a

Modelo		Coefficients no estandarizados		Coefficients estandarizados	t	Sig.	Intervalo de confianza para B al 95%		Estadísticos de colinealidad	
		B	Error típ.				Beta	Límite inferior	Límite superior	Tolerancia
1	(Constante)	10919,236	7995,149		1,366	,189	-5877,949	27716,421		
	distpred	,339	,043	,880	7,875	,000	,249	,429	1,000	1,000

- a. Variable dependiente: distancia

Correlaciones de los coeficientes^a

Modelo		distpred	
1	Correlaciones	distpred	1,000
	Covarianzas	distpred	,002

- a. Variable dependiente: distancia

Diagnósticos de colinealidad^a

Modelo	Dimensión	Autovalor	Índice de condición	Proporciones de la varianza	
				(Constante)	distpred
1	1	1,982	1,000	,01	,01
	2	,018	10,514	,99	,99

- a. Variable dependiente: distancia

