

Annex 2. Elaboració de les guies d'electrificació

Índex

1. Introducció	3
2. Escenaris de les guies d'electrificació	7
3. Elaboració de les guies d'electrificació	25

1. Introducció

L'objectiu de les guies d'electrificació d'una línia d'autobús és proporcionar una eina que, amb poques dades d'entrada, proporcioni una recomanació sobre la millor manera d'operar la línia amb vehicles elèctrics.

Les guies s'elaboren en base al marc teòric detallat a l'apartat **3.1. Marc teòric** de la memòria, en el que es defineixen tres estratègies de recàrrega dels vehicles elèctrics:

- La **recàrrega diürna a cotxera**. Els vehicles en servei tornen a la cotxera a recarregar la bateria quan es queden sense energia i tornen al servei quan la bateria s'ha recarregat.
- La **recàrrega a final de cicle**. Els vehicles utilitzen el temps entre cicles per recarregar la bateria a la última o la primera parada de la línia o en una zona propera.
- La **recàrrega a final d'interval**. S'aprofiten els canvis en el nombre de vehicles en servei necessaris per recarregar les bateries a l'última o la primera parada o una zona propera.

Així mateix, en l'elaboració de les guies, s'utilitza el model de costos explicat a l'apartat **3.2. Model de càlcul dels costos** de la memòria, amb el que es calcula el cost d'operació del servei i les externalitats generades per a les tres estratègies de recàrrega, així com per al Cas 0, en el que el servei es realitza amb vehicles dièsel.

En l'**Annex 1. Anàlisi de sensibilitat**, s'estudia l'impacte de les variables en els costos totals del servei i en l'elecció de la millor estratègia de recàrrega, determinant les variables que tenen especial rellevància. Aquestes, s'utilitzaran per a l'elaboració de les guies i són les següents:

- **Longitud de la línia** en un sentit, L
- **Temps de pas** del servei, H_i
- **Velocitat de circulació** durant el servei, v_i
- **Factor de consum** elèctric, f_c
- **Distància entre l'inici o el final de la línia i la zona de càrrega** a la via pública, $I_{A,B}$
- **Capacitat de la bateria**, E
- **Velocitat de recàrrega dels carregadors ràpids**, S_D

Alhora, s'ha realitzat una prioritització d'aquestes variables d'entrada de les guies segons la facilitat d'obtenció de les dades i la facilitat de canvi que tenen els operadors sobre elles. El detall dels motius de la prioritització es pot trobar a l'apartat **4.2. Elaboració de les guies** de la memòria, però es destaca que la capacitat de la bateria (E) i la velocitat de recàrrega ràpida (S_D) s'utilitzaran per elaborar les guies però no seran dades d'entrada de les guies, ja que depenen de les decisions de compra de l'operador.

Les guies d'electrificació d'una línia d'autobús s'elaboren mitjançant anàlisis per detectar la relació entre les variables d'entrada de les guies i les estratègies de recàrrega més adients. A partir de les anàlisis es determinen els rangs de cada variable pels quals les línies tenen un comportament similar en quant a l'estratègia de recàrrega que és més adient.

A partir dels rangs de totes les variables d'entrada de les guies, es defineixen **17 escenaris** en els que les línies tenen unes característiques similars i, per tant, un comportament similar en quant a la millor estratègia de recarrega.

Posteriorment a la definició dels escenaris i dels rangs de les variables que compleixen les línies que hi pertanyen, s'identifica la informació mínima que cal requerir a l'operador per classificar les línies en els diferents escenaris. Aquest requeriment d'informació es transforma en un seguit de preguntes ordenades de tal manera que es demana la mínima informació possible.

1. Quina és la longitud de la línia en un sentit?
 - 1.A. Quin és el temps de pas mínim de la línia durant el servei?
 - 1.A.1. Quin factor de consum tindran els vehicles elèctrics durant el recorregut?
 - 1.A.1.a. Quina velocitat de circulació mitjana tenen els vehicles al llarg del servei?
 - 1.A.1.a.1. A quina distància de l'inici o del final de la línia es pot situar una zona de càrrega a la via pública?
 - 1.A.1.b. Quina velocitat de circulació mitjana tenen els vehicles al llarg del servei?
 - 1.A.1.b.1. A quina distància de l'inici o del final de la línia es pot situar una zona de càrrega a la via pública?
 - 1.B. Quin és el temps de pas mínim de la línia durant el servei?
 - 1.B.1. Quina velocitat de circulació mitjana tenen els vehicles al llarg del servei?
 - 1.B.1.a. Quin factor de consum tindran els vehicles elèctrics durant el recorregut?
 - 1.B.1.a.1. A quina distància de l'inici o del final de la línia es pot situar una zona de càrrega a la via pública?

La Figura 1. Diagrama de l'estructura lògica de les guies d'electrificació, mostra de manera visual la classificació de les línies en els diversos escenaris a partir de la mínima informació necessària. Les anàlisis realitzades per a elaborar les guies i identificar els diversos escenaris són quantioses i no tenen una relació directa amb les preguntes que finalment es realitzen. A la Figura 2. Diagrama de l'estructura de les anàlisis realitzades per a l'elaboració de les guies, es mostren de manera visual les anàlisis realitzades per caracteritzar els escenaris i elaborar les guies.

Per cada escenari que es defineix, es calcula l'estratègia de recàrrega més adient segons la capacitat de la bateria que s'esculli i la velocitat de recàrrega dels carregadors ràpids que s'implementin. Aquest anàlisi constitueix les recomanacions d'electrificació segons les decisions de compra de l'operador. Les guies sobre l'electrificació de les línies que pertanyen a cada escenari, s'acompanyen dels costos del servei per una línia representativa de cada escenari, així com de la diferència de cost respecte al Cas 0.

Cal tenir en compte que les guies per a l'electrificació d'una línia d'autobús detallen l'estratègia de recàrrega que comporta un menor cost dependent de les característiques de la línia que es vol electrificar. Encara que es comparin els resultats amb el cost del Cas 0, l'opció de mantenir el servei amb vehicles dièsel no és considerada.

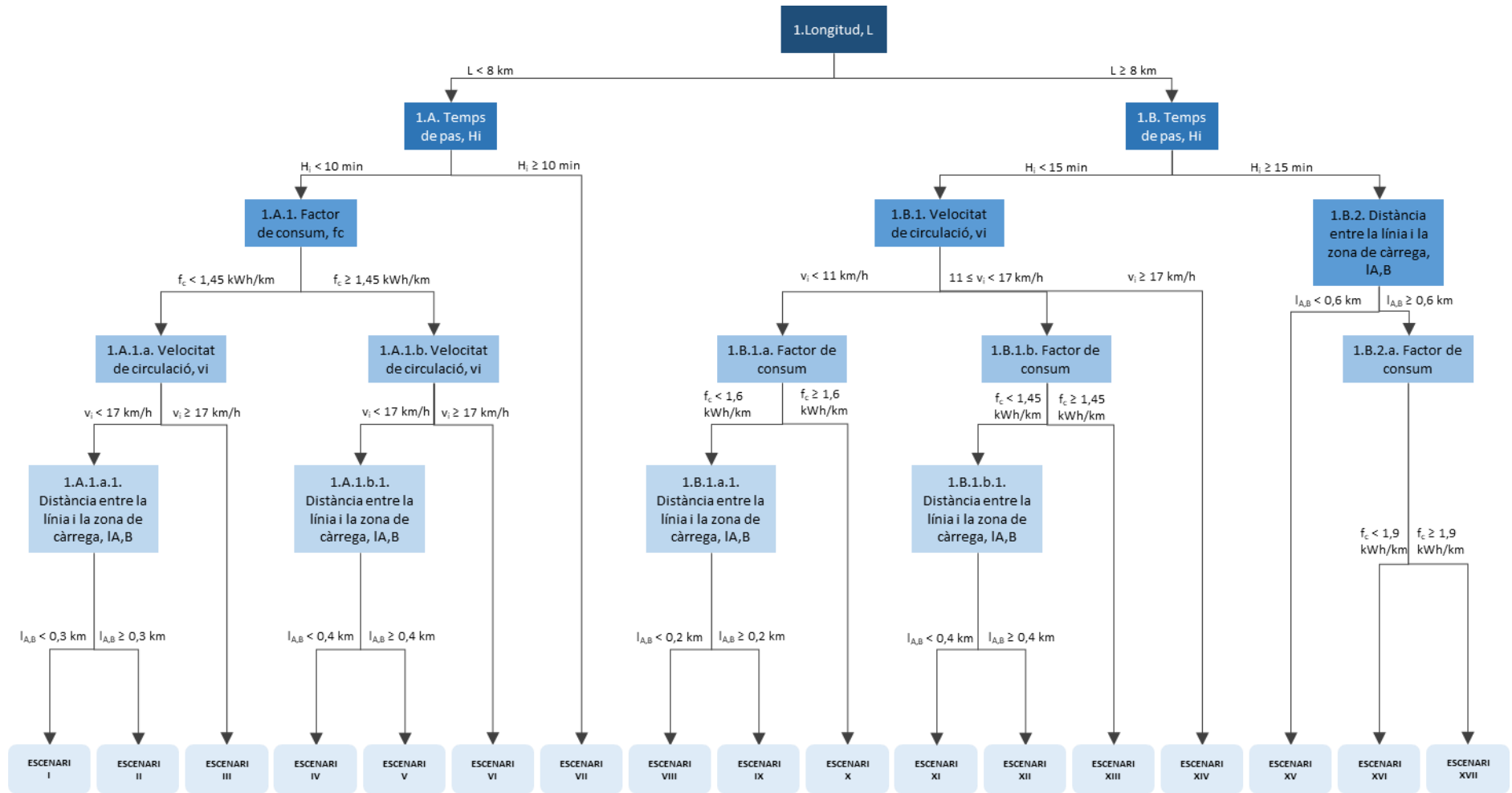


Figura 1. Diagrama de l'estructura lògica de les guies d'electrificació

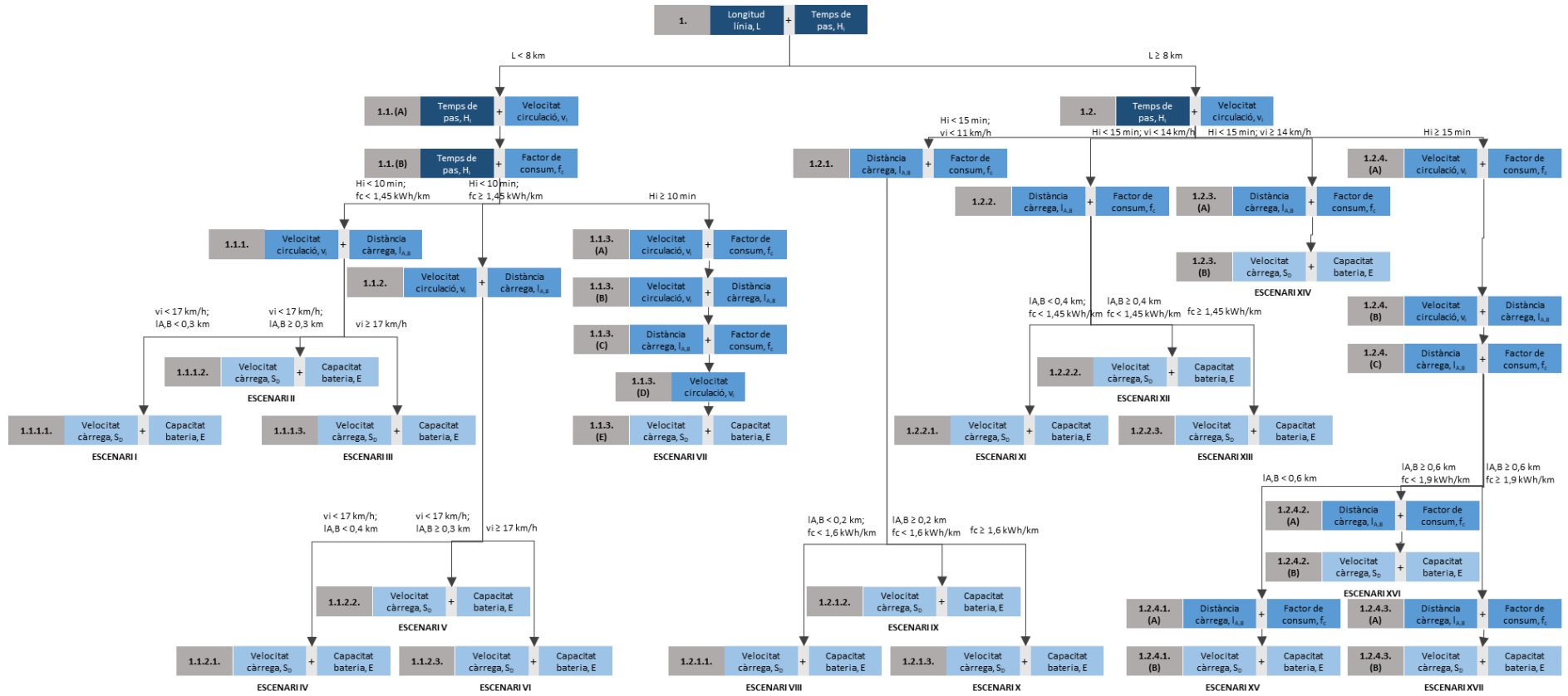


Figura 2. Diagrama de l'estructura de les anàlisis realitzades per a l'elaboració de les guies

2. Escenaris de les guies d'electrificació

Un cop definits els **17 escenaris**, s'estudia la millor estratègia de recàrrega depenent de les decisions de compra de l'operador, és a dir, la capacitat de les bateries que s'utilitzin (E) i la velocitat de recàrrega dels carregadors ràpids (S_D) que s'implementi.

Alhora, també es mostren els costos totals del servei, incloent costos d'operació i externalitats, que tindria una línia representativa de cada escenari. És a dir, que les seves característiques es troben dins dels rangs que defineixen l'escenari.

Adicionalment, es mostra la diferència entre el cost total del servei per a l'estratègia de càrrega més eficient i el Cas 0.

En l'apartat **4.1. Guies per a l'electrificació d'una línia d'autobús** de la memòria es mostren les guies d'electrificació per als 17 escenaris, detallant l'estratègia de recàrrega més eficient en cada cas, però no s'inclouen els costos ni la comparativa amb el Cas 0.

A continuació, per cada escenari, s'adjunta l'estratègia de recàrrega més eficient segons E i S_D , així com els costos d'una línia representativa de cada escenari i la seva diferència amb el Cas 0. Tot i això, no es duplicaran les explicacions realitzades a l'apartat **4.1. Guies per a l'electrificació d'una línia d'autobús** de la memòria.

Escenari I

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	Cicle	Cicle	Cicle	Diürn	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	8	Cicle	Cicle	Cicle	Diürn	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	9	Cicle	Cicle	Cicle	Diürn	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	10	Cicle	Cicle	Cicle	Diürn	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	12	Interval	Cicle	Cicle	Diürn	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	14	Interval	Cicle	Cicle	Diürn	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	17	Interval	Interval	Cicle	Diürn	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	20	Interval	Interval	Cicle	Diürn	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	25	Interval	Interval	Cicle	Diürn	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	30	Interval	Interval	Cicle	Diürn	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle

Figura 3. Estratègia de recàrrega recomanada segons E i S₀ en l'escenari I.

A continuació es mostren els costos de l'estratègia més adequada d'una línia de l'escenari I. Les seves característiques són les següents:

$$L = 5 \text{ km}; H_i = 5 \text{ min}; f_c = 1,15 \text{ kWh/km}; v_i = 11 \text{ km/h}; l_{A,B} = 0,1 \text{ km}$$

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	14.518 €	14.491 €	14.531 €	14.649 €	14.768 €	14.887 €	15.006 €	15.125 €	15.243 €	15.362 €
	8	14.518 €	14.491 €	14.531 €	14.649 €	14.768 €	14.887 €	15.006 €	15.125 €	15.243 €	15.362 €
	9	14.518 €	14.491 €	14.531 €	14.649 €	14.768 €	14.887 €	15.006 €	15.125 €	15.243 €	15.362 €
	10	14.518 €	14.491 €	14.531 €	14.649 €	14.768 €	14.887 €	15.006 €	15.125 €	15.243 €	15.362 €
	12	14.499 €	14.491 €	14.531 €	14.649 €	14.768 €	14.887 €	15.006 €	15.125 €	15.243 €	15.362 €
	14	14.499 €	14.491 €	14.531 €	14.649 €	14.768 €	14.887 €	15.006 €	15.125 €	15.243 €	15.362 €
	17	14.499 €	14.432 €	14.531 €	14.649 €	14.768 €	14.887 €	15.006 €	15.125 €	15.243 €	15.362 €
	20	14.499 €	14.432 €	14.531 €	14.649 €	14.768 €	14.887 €	15.006 €	15.125 €	15.243 €	15.362 €
	25	14.499 €	14.432 €	14.531 €	14.649 €	14.768 €	14.887 €	15.006 €	15.125 €	15.243 €	15.362 €
	30	14.499 €	14.432 €	14.531 €	14.649 €	14.768 €	14.887 €	15.006 €	15.125 €	15.243 €	15.362 €

Figura 4. Costos totals de l'estratègia més adequada d'una línia de l'escenari I.

En general, els costos totals del servei són menors per a capacitats de bateria sobre els 100 kWh. Alhora, per capacitats de bateria menors a 150 kWh, els costos totals del servei disminueixen quan la velocitat de recàrrega dels carregadors ràpids augmenta. En canvi, per a serveis servits amb bateries de 150 kWh o majors, la velocitat de recàrrega deixa de tenir efecte en els costos.

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	581 €	608 €	568 €	450 €	330 €	212 €	93 €	-26 €	-145 €	-264 €
	8	581 €	608 €	568 €	450 €	330 €	212 €	93 €	-26 €	-145 €	-264 €
	9	581 €	608 €	568 €	450 €	330 €	212 €	93 €	-26 €	-145 €	-264 €
	10	581 €	608 €	568 €	450 €	330 €	212 €	93 €	-26 €	-145 €	-264 €
	12	599 €	608 €	568 €	450 €	330 €	212 €	93 €	-26 €	-145 €	-264 €
	14	599 €	608 €	568 €	450 €	330 €	212 €	93 €	-26 €	-145 €	-264 €
	17	599 €	666 €	568 €	450 €	330 €	212 €	93 €	-26 €	-145 €	-264 €
	20	599 €	666 €	568 €	450 €	330 €	212 €	93 €	-26 €	-145 €	-264 €
	25	599 €	666 €	568 €	450 €	330 €	212 €	93 €	-26 €	-145 €	-264 €
	30	599 €	666 €	568 €	450 €	330 €	212 €	93 €	-26 €	-145 €	-264 €

Figura 5. Diferència dels costos mínims elèctrics i el Cas 0 d'una línia de l'escenari I.

Escenari II

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	Cicle	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	8	Cicle	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	9	Cicle	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	10	Cicle	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	12	Cicle	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	14	Cicle	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	17	Cicle	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	20	Cicle	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	25	Cicle	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	30	Cicle	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn

Figura 6. Estratègia de recàrrega recomanada segons E i S_D en l'escenari II.

Cal fer notar que la velocitat de recàrrega ràpida no és un valor decisiu per escollir quina de les estratègies s'adequa més a la línia. Tot i això, sí que té un efecte limitat en el cost total del servei, ja que es redueix lleugerament el cost quan augmenta la velocitat de recàrrega ràpida.

A continuació es mostren els costos d'una línia de l'escenari II. Les seves característiques són les següents:

$$L = 5 \text{ km}; H_i = 5 \text{ min}; f_c = 1,15 \text{ kWh/km}; v_i = 11 \text{ km/h}; l_{A,B} = 0,6 \text{ km}$$

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	15.520 €	15.401 €	15.103 €	14.649 €	14.793 €	14.912 €	15.030 €	15.149 €	15.268 €	15.387 €
	8	15.520 €	15.401 €	15.103 €	14.649 €	14.793 €	14.912 €	15.030 €	15.149 €	15.268 €	15.387 €
	9	15.520 €	15.401 €	15.103 €	14.649 €	14.793 €	14.912 €	15.030 €	15.149 €	15.268 €	15.387 €
	10	15.520 €	15.401 €	15.103 €	14.649 €	14.793 €	14.912 €	15.030 €	15.149 €	15.268 €	15.387 €
	12	15.479 €	15.312 €	15.427 €	14.649 €	14.793 €	14.912 €	15.030 €	15.149 €	15.268 €	15.387 €
	14	15.479 €	15.312 €	14.989 €	14.649 €	14.793 €	14.912 €	15.030 €	15.149 €	15.268 €	15.387 €
	17	15.479 €	15.312 €	14.989 €	14.649 €	14.793 €	14.912 €	15.030 €	15.149 €	15.268 €	15.387 €
	20	15.437 €	15.312 €	14.989 €	14.649 €	14.793 €	14.912 €	15.030 €	15.149 €	15.268 €	15.387 €
	25	15.437 €	14.856 €	14.989 €	14.649 €	14.793 €	14.912 €	15.030 €	15.149 €	15.268 €	15.387 €
	30	15.437 €	14.856 €	14.989 €	14.649 €	14.793 €	14.912 €	15.030 €	15.149 €	15.268 €	15.387 €

Figura 7. Costos totals de l'estratègia més adequada d'una línia de l'escenari II.

S'observa que, per a aquest escenari, el mínim cost el produeixen les capacitats de bateria d'entre 200 i 300 kWh amb una estratègia de recàrrega diürna a cotxera.

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	-421 €	-302 €	-5 €	450 €	306 €	187 €	68 €	-51 €	-169 €	-288 €
	8	-421 €	-302 €	-5 €	450 €	306 €	187 €	68 €	-51 €	-169 €	-288 €
	9	-421 €	-302 €	-5 €	450 €	306 €	187 €	68 €	-51 €	-169 €	-288 €
	10	-421 €	-302 €	-5 €	450 €	306 €	187 €	68 €	-51 €	-169 €	-288 €
	12	-380 €	-213 €	-328 €	450 €	306 €	187 €	68 €	-51 €	-169 €	-288 €
	14	-380 €	-213 €	110 €	450 €	306 €	187 €	68 €	-51 €	-169 €	-288 €
	17	-380 €	-213 €	110 €	450 €	306 €	187 €	68 €	-51 €	-169 €	-288 €
	20	-338 €	-213 €	110 €	450 €	306 €	187 €	68 €	-51 €	-169 €	-288 €
	25	-338 €	243 €	110 €	450 €	306 €	187 €	68 €	-51 €	-169 €	-288 €
	30	-338 €	243 €	110 €	450 €	306 €	187 €	68 €	-51 €	-169 €	-288 €

Figura 8. Diferència dels costos mínims elèctrics i el Cas 0 d'una línia de l'escenari II.

Escenari III

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	8	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	9	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	10	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	12	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	14	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	17	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	20	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	25	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	30	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle

Figura 9. Estratègia de recàrrega recomanada segons E i SD en l'escenari III.

Tot i que els diversos valors de la capacitat de la bateria i la velocitat de càrrega ràpida no propiciïn un canvi en l'estratègia més adequada, si que tenen un efecte en el cost total del servei.

A continuació es mostren els costos d'una línia de l'escenari III. Les seves característiques són les següents:

$$L = 5 \text{ km}; H_i = 5 \text{ min}; f_c = 1,15 \text{ kWh/km}; v_i = 20 \text{ km/h}$$

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	9.555 €	9.540 €	9.493 €	9.139 €	9.210 €	9.281 €	9.353 €	9.424 €	9.495 €	9.567 €
	8	9.513 €	9.498 €	9.084 €	9.139 €	9.210 €	9.281 €	9.353 €	9.424 €	9.495 €	9.567 €
	9	9.436 €	9.456 €	9.043 €	9.114 €	9.185 €	9.256 €	9.328 €	9.399 €	9.470 €	9.542 €
	10	9.436 €	9.456 €	9.043 €	9.114 €	9.185 €	9.256 €	9.328 €	9.399 €	9.470 €	9.542 €
	12	9.394 €	9.389 €	9.043 €	9.114 €	9.185 €	9.256 €	9.328 €	9.399 €	9.470 €	9.542 €
	14	9.352 €	9.013 €	9.043 €	9.114 €	9.185 €	9.256 €	9.328 €	9.399 €	9.470 €	9.542 €
	17	8.917 €	8.946 €	9.018 €	9.089 €	9.160 €	9.231 €	9.303 €	9.374 €	9.445 €	9.517 €
	20	8.875 €	8.946 €	9.018 €	9.089 €	9.160 €	9.231 €	9.303 €	9.374 €	9.445 €	9.517 €
	25	8.875 €	8.946 €	9.018 €	9.089 €	9.160 €	9.231 €	9.303 €	9.374 €	9.445 €	9.517 €
	30	8.875 €	8.946 €	9.018 €	9.089 €	9.160 €	9.231 €	9.303 €	9.374 €	9.445 €	9.517 €

Figura 10. Costos totals de l'estratègia més adequada d'una línia de l'escenari III.

En aquest escenari, el mínim cost es produeix per a bateries de poca capacitat i velocitats de recàrrega molt altes. A partir dels 200 kWh de capacitat de les bateries, es redueix substancialment l'impacte de la velocitat de recàrrega en els costos.

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	888 €	903 €	950 €	1.304 €	1.233 €	1.161 €	1.090 €	1.019 €	948 €	876 €
	8	930 €	945 €	1.359 €	1.304 €	1.233 €	1.161 €	1.090 €	1.019 €	948 €	876 €
	9	1.007 €	987 €	1.400 €	1.329 €	1.258 €	1.186 €	1.115 €	1.044 €	973 €	901 €
	10	1.007 €	987 €	1.400 €	1.329 €	1.258 €	1.186 €	1.115 €	1.044 €	973 €	901 €
	12	1.049 €	1.053 €	1.400 €	1.329 €	1.258 €	1.186 €	1.115 €	1.044 €	973 €	901 €
	14	1.091 €	1.430 €	1.400 €	1.329 €	1.258 €	1.186 €	1.115 €	1.044 €	973 €	901 €
	17	1.526 €	1.496 €	1.425 €	1.354 €	1.283 €	1.211 €	1.140 €	1.069 €	998 €	926 €
	20	1.568 €	1.496 €	1.425 €	1.354 €	1.283 €	1.211 €	1.140 €	1.069 €	998 €	926 €
	25	1.568 €	1.496 €	1.425 €	1.354 €	1.283 €	1.211 €	1.140 €	1.069 €	998 €	926 €
	30	1.568 €	1.496 €	1.425 €	1.354 €	1.283 €	1.211 €	1.140 €	1.069 €	998 €	926 €

Figura 11. Diferència dels costos mínims elèctrics i el Cas 0 d'una línia de l'escenari III.

Escenari IV

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	8	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Diürn	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	9	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Diürn	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	10	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Diürn	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	12	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	14	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	17	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	20	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	25	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	30	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle

Figura 12. Estratègia de recàrrega recomanada segons E i S_D en l'escenari IV.

A continuació es mostren els costos d'una línia de l'escenari IV. Les seves característiques són les següents:

$$L = 5 \text{ km}; H_i = 5 \text{ min}; f_c = 1,75 \text{ kWh/km}; v_i = 11 \text{ km/h}; l_{A,B} = 0,2 \text{ km}$$

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	15.212 €	15.240 €	15.307 €	15.357 €	15.054 €	15.010 €	15.154 €	15.273 €	15.391 €	15.510 €
	8	15.174 €	15.198 €	15.265 €	14.952 €	15.012 €	15.010 €	15.129 €	15.248 €	15.367 €	15.485 €
	9	15.174 €	15.198 €	15.265 €	14.952 €	15.012 €	15.010 €	15.129 €	15.248 €	15.367 €	15.485 €
	10	15.174 €	15.198 €	15.265 €	14.952 €	15.012 €	15.010 €	15.129 €	15.248 €	15.367 €	15.485 €
	12	15.115 €	14.687 €	14.808 €	14.825 €	14.866 €	14.985 €	15.104 €	15.223 €	15.342 €	15.460 €
	14	15.115 €	14.687 €	14.808 €	14.825 €	14.866 €	14.985 €	15.104 €	15.223 €	15.342 €	15.460 €
	17	14.649 €	14.689 €	14.724 €	14.723 €	14.841 €	14.960 €	15.079 €	15.198 €	15.317 €	15.435 €
	20	14.649 €	14.689 €	14.724 €	14.723 €	14.841 €	14.960 €	15.079 €	15.198 €	15.317 €	15.435 €
	25	14.649 €	14.689 €	14.724 €	14.723 €	14.841 €	14.960 €	15.079 €	15.198 €	15.317 €	15.435 €
	30	14.608 €	14.624 €	14.683 €	14.723 €	14.841 €	14.960 €	15.079 €	15.198 €	15.317 €	15.435 €

Figura 13. Costos totals de l'estratègia més adequada d'una línia de l'escenari IV.

En aquest escenari, els menors costos es donen per a capacitats de bateria petites i molta velocitat de recàrrega en carregadors ràpids. Tot i això, com succeeix en altres escenaris, la influència de la velocitat de recàrrega en els costos disminueix quan augmenta la capacitat de la bateria, a partir dels 200 kWh.

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	-113 €	-142 €	-208 €	-259 €	45 €	89 €	-55 €	-174 €	-293 €	-412 €
	8	-75 €	-100 €	-166 €	147 €	87 €	89 €	-30 €	-149 €	-268 €	-387 €
	9	-75 €	-100 €	-166 €	147 €	87 €	89 €	-30 €	-149 €	-268 €	-387 €
	10	-75 €	-100 €	-166 €	147 €	87 €	89 €	-30 €	-149 €	-268 €	-387 €
	12	-16 €	412 €	291 €	274 €	232 €	113 €	-5 €	-124 €	-243 €	-362 €
	14	-16 €	412 €	291 €	274 €	232 €	113 €	-5 €	-124 €	-243 €	-362 €
	17	450 €	409 €	375 €	376 €	257 €	138 €	20 €	-99 €	-218 €	-337 €
	20	450 €	409 €	375 €	376 €	257 €	138 €	20 €	-99 €	-218 €	-337 €
	25	450 €	409 €	375 €	376 €	257 €	138 €	20 €	-99 €	-218 €	-337 €
	30	490 €	475 €	415 €	376 €	257 €	138 €	20 €	-99 €	-218 €	-337 €

Figura 14. Diferència dels costos mínims elèctrics i el Cas 0 d'una línia de l'escenari IV.

Escenari V

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	Cicle	Interval	Interval	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	8	Cicle	Interval	Cicle	Cicle	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	9	Cicle	Interval	Cicle	Cicle	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	10	Cicle	Interval	Interval	Cicle	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	12	Cicle	Interval	Interval	Cicle	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	14	Cicle	Interval	Interval	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	17	Cicle	Interval	Interval	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	20	Cicle	Interval	Interval	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	25	Cicle	Interval	Interval	Interval	Cicle	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	30	Cicle	Interval	Interval	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn

Figura 15. Estratègia de recàrrega recomanada segons E i S_D en l'escenari V.

A continuació es mostren els costos d'una línia de l'escenari V. Les seves característiques són les següents:

$$L = 5 \text{ km}; H_i = 5 \text{ min}; f_c = 1,75 \text{ kWh/km}; v_i = 11 \text{ km/h}; l_{A,B} = 0,7 \text{ km}$$

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	16.472 €	16.041 €	16.184 €	15.753 €	15.004 €	15.010 €	15.154 €	15.273 €	15.391 €	15.510 €
	8	16.201 €	15.585 €	15.663 €	15.626 €	15.004 €	15.010 €	15.154 €	15.273 €	15.391 €	15.510 €
	9	16.201 €	15.585 €	15.663 €	15.626 €	15.004 €	15.010 €	15.154 €	15.273 €	15.391 €	15.510 €
	10	16.092 €	15.934 €	15.613 €	15.584 €	15.004 €	15.010 €	15.154 €	15.273 €	15.391 €	15.510 €
	12	16.092 €	15.478 €	15.613 €	15.584 €	15.004 €	15.010 €	15.154 €	15.273 €	15.391 €	15.510 €
	14	16.092 €	15.478 €	15.613 €	15.307 €	15.004 €	15.010 €	15.154 €	15.273 €	15.391 €	15.510 €
	17	15.693 €	15.478 €	15.613 €	15.307 €	15.004 €	15.010 €	15.154 €	15.273 €	15.391 €	15.510 €
	20	15.693 €	15.478 €	15.613 €	15.307 €	15.004 €	15.010 €	15.154 €	15.273 €	15.391 €	15.510 €
	25	15.693 €	15.478 €	15.609 €	15.307 €	15.509 €	15.010 €	15.154 €	15.273 €	15.391 €	15.510 €
	30	15.653 €	15.478 €	15.609 €	15.307 €	15.343 €	15.010 €	15.154 €	15.273 €	15.391 €	15.510 €

Figura 16. Costos totals de l'estratègia més adequada d'una línia de l'escenari V.

En aquest escenari, els menors costos es produeixen quan la línia està servida per bateries de capacitat mitjana (250-350 kWh), per qualsevol velocitat de recàrrega dels carregadors ràpids.

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	-1.373 €	-942 €	-1.085 €	-655 €	95 €	89 €	-55 €	-174 €	-293 €	-412 €
	8	-1.102 €	-486 €	-564 €	-528 €	95 €	89 €	-55 €	-174 €	-293 €	-412 €
	9	-1.102 €	-486 €	-564 €	-528 €	95 €	89 €	-55 €	-174 €	-293 €	-412 €
	10	-993 €	-836 €	-514 €	-486 €	95 €	89 €	-55 €	-174 €	-293 €	-412 €
	12	-993 €	-380 €	-514 €	-486 €	95 €	89 €	-55 €	-174 €	-293 €	-412 €
	14	-993 €	-380 €	-514 €	-208 €	95 €	89 €	-55 €	-174 €	-293 €	-412 €
	17	-595 €	-380 €	-514 €	-208 €	95 €	89 €	-55 €	-174 €	-293 €	-412 €
	20	-595 €	-380 €	-514 €	-208 €	95 €	89 €	-55 €	-174 €	-293 €	-412 €
	25	-595 €	-380 €	-510 €	-208 €	-411 €	89 €	-55 €	-174 €	-293 €	-412 €
	30	-554 €	-380 €	-510 €	-208 €	-245 €	89 €	-55 €	-174 €	-293 €	-412 €

Figura 17. Diferència dels costos mínims elèctrics i el Cas 0 d'una línia de l'escenari V.

Escenari VI

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Diürn
	8	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Diürn
	9	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Diürn
	10	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Diürn
	12	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	14	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	17	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	20	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	25	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	30	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle

Figura 18. Estratègia de recàrrega recomanada segons E i S₀ en l'escenari VI.

A continuació es mostren els costos d'una línia de l'escenari VI. Les seves característiques són les següents:

$$L = 5 \text{ km}; H_i = 5 \text{ min}; f_c = 1,75 \text{ kWh/km}; v_i = 20 \text{ km/h}$$

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	9.769 €	9.806 €	10.158 €	9.811 €	9.874 €	9.919 €	9.956 €	9.545 €	9.616 €	9.687 €
	8	9.769 €	9.806 €	9.826 €	9.811 €	9.874 €	9.919 €	9.956 €	9.545 €	9.616 €	9.687 €
	9	9.685 €	9.723 €	9.707 €	9.728 €	9.790 €	9.444 €	9.474 €	9.545 €	9.616 €	9.687 €
	10	9.685 €	9.723 €	9.707 €	9.728 €	9.790 €	9.444 €	9.474 €	9.545 €	9.616 €	9.687 €
	12	9.602 €	9.639 €	9.623 €	9.643 €	9.323 €	9.377 €	9.449 €	9.520 €	9.591 €	9.663 €
	14	9.560 €	9.561 €	9.581 €	9.227 €	9.281 €	9.352 €	9.424 €	9.495 €	9.566 €	9.638 €
	17	9.519 €	9.520 €	9.540 €	9.185 €	9.256 €	9.327 €	9.399 €	9.470 €	9.541 €	9.613 €
	20	9.440 €	9.478 €	9.130 €	9.185 €	9.256 €	9.327 €	9.399 €	9.470 €	9.541 €	9.613 €
	25	9.356 €	9.034 €	9.089 €	9.160 €	9.231 €	9.302 €	9.374 €	9.445 €	9.516 €	9.588 €
	30	8.963 €	8.992 €	9.064 €	9.135 €	9.206 €	9.277 €	9.349 €	9.420 €	9.491 €	9.563 €

Figura 19. Costos totals de l'estratègia més adequada d'una línia de l'escenari VI.

En aquest escenari, els menors costos es donen en serveis amb bateries de poca capacitat i velocitat de recàrrega molt altes. A diferència del que succeeix en altres escenaris, la velocitat de recàrrega segueix tenint influència sobre els costos per a serveis amb bateries d'alta capacitat. Tot i això, aquesta influència és menor que quan les bateries tenen una capacitat petita.

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	674 €	637 €	285 €	632 €	569 €	524 €	487 €	898 €	827 €	756 €
	8	674 €	637 €	617 €	632 €	569 €	524 €	487 €	898 €	827 €	756 €
	9	758 €	720 €	736 €	715 €	653 €	999 €	969 €	898 €	827 €	756 €
	10	758 €	720 €	736 €	715 €	653 €	999 €	969 €	898 €	827 €	756 €
	12	841 €	804 €	819 €	800 €	1.120 €	1.065 €	994 €	923 €	852 €	780 €
	14	883 €	882 €	861 €	1.216 €	1.162 €	1.090 €	1.019 €	948 €	877 €	805 €
	17	924 €	923 €	903 €	1.258 €	1.187 €	1.115 €	1.044 €	973 €	902 €	830 €
	20	1.002 €	965 €	1.313 €	1.258 €	1.187 €	1.115 €	1.044 €	973 €	902 €	830 €
	25	1.086 €	1.409 €	1.354 €	1.283 €	1.212 €	1.140 €	1.069 €	998 €	927 €	855 €
	30	1.480 €	1.450 €	1.379 €	1.308 €	1.237 €	1.165 €	1.094 €	1.023 €	952 €	880 €

Figura 20. Diferència dels costos mínims elèctrics i el Cas 0 d'una línia de l'escenari VI.

Escenari VII

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	8	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	9	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	10	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	12	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	14	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	17	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	20	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	25	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	30	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle

Figura 21. Estratègia de recàrrega recomanada segons E i S_D en l'escenari VII.

A continuació es mostren els costos d'una línia de l'escenari VII. Les seves característiques són les següents:

$$L = 5 \text{ km}; H_i = 20 \text{ min}$$

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	4.375 €	4.406 €	4.438 €	4.470 €	4.501 €	4.533 €	4.565 €	4.596 €	4.628 €	4.660 €
	8	4.375 €	4.406 €	4.438 €	4.470 €	4.501 €	4.533 €	4.565 €	4.596 €	4.628 €	4.660 €
	9	4.375 €	4.406 €	4.438 €	4.470 €	4.501 €	4.533 €	4.565 €	4.596 €	4.628 €	4.660 €
	10	4.375 €	4.406 €	4.438 €	4.470 €	4.501 €	4.533 €	4.565 €	4.596 €	4.628 €	4.660 €
	12	4.375 €	4.406 €	4.438 €	4.470 €	4.501 €	4.533 €	4.565 €	4.596 €	4.628 €	4.660 €
	14	4.375 €	4.406 €	4.438 €	4.470 €	4.501 €	4.533 €	4.565 €	4.596 €	4.628 €	4.660 €
	17	4.375 €	4.406 €	4.438 €	4.470 €	4.501 €	4.533 €	4.565 €	4.596 €	4.628 €	4.660 €
	20	4.375 €	4.406 €	4.438 €	4.470 €	4.501 €	4.533 €	4.565 €	4.596 €	4.628 €	4.660 €
	25	4.375 €	4.406 €	4.438 €	4.470 €	4.501 €	4.533 €	4.565 €	4.596 €	4.628 €	4.660 €
	30	4.375 €	4.406 €	4.438 €	4.470 €	4.501 €	4.533 €	4.565 €	4.596 €	4.628 €	4.660 €

Figura 22. Costos totals de l'estratègia més adequada d'una línia de l'escenari VII.

S'observa que els costos per a aquesta línia de l'escenari VII són molt menors que per a les línies de la resta d'escenaris analitzats. Tot i que l'estratègia més adient sigui la recàrrega a final de cicle per qualsevol capacitat de la bateria i qualsevol velocitat de recàrrega; els costos totals del servei varien segons la capacitat de la bateria. En canvi, els costos no varien amb la velocitat de càrrega. Això és degut a que les necessitats energètiques de la línia són tant poques que l'únic canvi en els costos és el preu de compra de la bateria, que augmenta amb la seva capacitat.

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	9.856 €	9.824 €	9.793 €	9.761 €	9.729 €	9.698 €	9.666 €	9.634 €	9.603 €	9.571 €
	8	9.856 €	9.824 €	9.793 €	9.761 €	9.729 €	9.698 €	9.666 €	9.634 €	9.603 €	9.571 €
	9	9.856 €	9.824 €	9.793 €	9.761 €	9.729 €	9.698 €	9.666 €	9.634 €	9.603 €	9.571 €
	10	9.856 €	9.824 €	9.793 €	9.761 €	9.729 €	9.698 €	9.666 €	9.634 €	9.603 €	9.571 €
	12	9.856 €	9.824 €	9.793 €	9.761 €	9.729 €	9.698 €	9.666 €	9.634 €	9.603 €	9.571 €
	14	9.856 €	9.824 €	9.793 €	9.761 €	9.729 €	9.698 €	9.666 €	9.634 €	9.603 €	9.571 €
	17	9.856 €	9.824 €	9.793 €	9.761 €	9.729 €	9.698 €	9.666 €	9.634 €	9.603 €	9.571 €
	20	9.856 €	9.824 €	9.793 €	9.761 €	9.729 €	9.698 €	9.666 €	9.634 €	9.603 €	9.571 €
	25	9.856 €	9.824 €	9.793 €	9.761 €	9.729 €	9.698 €	9.666 €	9.634 €	9.603 €	9.571 €
	30	9.856 €	9.824 €	9.793 €	9.761 €	9.729 €	9.698 €	9.666 €	9.634 €	9.603 €	9.571 €

Figura 23. Diferència dels costos mínims elèctrics i el Cas 0 d'una línia de l'escenari VII.

Escenari VIII

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	Cicle	Cicle	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	8	Cicle	Cicle	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	9	Interval	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	10	Interval	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	12	Interval	Interval	Interval	Diürn	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	14	Interval	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	17	Interval	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	20	Cicle	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	25	Cicle	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	30	Cicle	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle

Figura 24. Estratègia de recàrrega recomanada segons E i SD en l'escenari VIII.

A continuació es mostren els costos d'una línia de l'escenari VIII. Les seves característiques són les següents:

$$L = 10 \text{ km}; H_i = 5 \text{ min}; v_i = 10 \text{ km/h}; f_c = 1,30 \text{ kWh/km}; l_{A,B} = 0,1 \text{ km}$$

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	30.466 €	30.598 €	30.127 €	30.346 €	30.609 €	30.847 €	31.084 €	31.322 €	31.559 €	31.797 €
	8	30.466 €	30.598 €	30.127 €	30.346 €	30.609 €	30.847 €	31.084 €	31.322 €	31.559 €	31.797 €
	9	30.783 €	30.386 €	30.127 €	30.346 €	30.609 €	30.847 €	31.084 €	31.322 €	31.559 €	31.797 €
	10	30.354 €	30.386 €	30.476 €	30.346 €	30.609 €	30.847 €	31.084 €	31.322 €	31.559 €	31.797 €
	12	30.354 €	30.783 €	30.127 €	30.346 €	30.584 €	30.822 €	31.059 €	31.297 €	31.535 €	31.772 €
	14	30.248 €	29.839 €	30.127 €	30.297 €	30.534 €	30.772 €	31.009 €	31.247 €	31.485 €	31.722 €
	17	30.248 €	29.839 €	30.102 €	30.297 €	30.534 €	30.772 €	31.009 €	31.247 €	31.485 €	31.722 €
	20	30.239 €	30.272 €	30.075 €	30.297 €	30.534 €	30.772 €	31.009 €	31.247 €	31.485 €	31.722 €
	25	30.239 €	29.814 €	30.075 €	30.297 €	30.534 €	30.772 €	31.009 €	31.247 €	31.485 €	31.722 €
	30	30.162 €	29.814 €	30.034 €	30.272 €	30.509 €	30.747 €	30.984 €	31.222 €	31.460 €	31.697 €

Figura 25. Costos totals de l'estratègia més adequada d'una línia de l'escenari VIII.

Si comparem els costos d'aquesta línia amb els costos de les línies analitzades en els escenaris anteriors, s'observa que el cost d'aquest servei és elevat. Això és degut a la major longitud de la línia, el reduït temps de pas i la velocitat baixa, que fan que es necessitin molts vehicles per servir la línia i que provoquen importants necessitats energètiques, ja que hi ha una gran despesa d'energia que s'ha de cobrir amb poc temps. En aquest escenari, els costos totals són menors per a serveis que tenen una capacitat de bateria reduïda i una velocitat de recàrrega alta.

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	998 €	866 €	1.337 €	1.117 €	855 €	617 €	379 €	142 €	-96 €	-333 €
	8	998 €	866 €	1.337 €	1.117 €	855 €	617 €	379 €	142 €	-96 €	-333 €
	9	681 €	1.078 €	1.337 €	1.117 €	855 €	617 €	379 €	142 €	-96 €	-333 €
	10	1.109 €	1.078 €	987 €	1.117 €	855 €	617 €	379 €	142 €	-96 €	-333 €
	12	1.109 €	680 €	1.337 €	1.117 €	879 €	642 €	404 €	166 €	-71 €	-309 €
	14	1.215 €	1.624 €	1.337 €	1.167 €	929 €	692 €	454 €	216 €	-21 €	-259 €
	17	1.215 €	1.624 €	1.362 €	1.167 €	929 €	692 €	454 €	216 €	-21 €	-259 €
	20	1.224 €	1.191 €	1.389 €	1.167 €	929 €	692 €	454 €	216 €	-21 €	-259 €
	25	1.224 €	1.649 €	1.389 €	1.167 €	929 €	692 €	454 €	216 €	-21 €	-259 €
	30	1.302 €	1.649 €	1.429 €	1.192 €	954 €	717 €	479 €	241 €	4 €	-234 €

Figura 26. Diferència dels costos mínims elèctrics i el Cas 0 d'una línia de l'escenari VIII.

Escenari IX

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	Interval	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	8	Interval	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	9	Interval	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	10	Interval	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	12	Interval	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	14	Interval	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	17	Interval	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	20	Interval	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	25	Interval	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	30	Interval	Interval	Cicle	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn

Figura 27. Estratègia de recàrrega recomanada segons E i S₀ en l'escenari IX.

A continuació es mostren els costos d'una línia de l'escenari IX. Les seves característiques són les següents:

$$L = 10 \text{ km}; H_i = 5 \text{ min}; v_i = 10 \text{ km/h}; f_c = 1,30 \text{ kWh/km}; l_{A,B} = 0,6 \text{ km}$$

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	31.068 €	31.278 €	31.378 €	30.346 €	30.609 €	30.847 €	31.084 €	31.322 €	31.559 €	31.797 €
	8	31.068 €	31.278 €	31.378 €	30.346 €	30.609 €	30.847 €	31.084 €	31.322 €	31.559 €	31.797 €
	9	31.029 €	31.239 €	30.920 €	30.346 €	30.609 €	30.847 €	31.084 €	31.322 €	31.559 €	31.797 €
	10	31.029 €	31.239 €	30.920 €	30.346 €	30.609 €	30.847 €	31.084 €	31.322 €	31.559 €	31.797 €
	12	31.029 €	30.803 €	30.895 €	30.346 €	30.609 €	30.847 €	31.084 €	31.322 €	31.559 €	31.797 €
	14	31.029 €	30.803 €	30.895 €	30.346 €	30.609 €	30.847 €	31.084 €	31.322 €	31.559 €	31.797 €
	17	30.671 €	30.803 €	30.895 €	30.346 €	30.609 €	30.847 €	31.084 €	31.322 €	31.559 €	31.797 €
	20	30.671 €	30.803 €	30.895 €	30.346 €	30.609 €	30.847 €	31.084 €	31.322 €	31.559 €	31.797 €
	25	30.671 €	30.803 €	30.895 €	30.346 €	30.609 €	30.847 €	31.084 €	31.322 €	31.559 €	31.797 €
	30	30.671 €	30.803 €	30.340 €	30.346 €	30.609 €	30.847 €	31.084 €	31.322 €	31.559 €	31.797 €

Figura 28. Costos totals de l'estratègia més adequada d'una línia de l'escenari IX.

En aquest escenari, els costos menors s'observen amb capacitats de bateria mitjanes (200-250 kWh) i per qualsevol velocitat de càrrega ràpida. Els menors costos, doncs, es donen quan l'estratègia més adient és la recàrrega diürna a cotxera i la capacitat de la bateria és el més petita possible. Cal destacar que, de la mateixa manera que succeïa amb l'escenari anterior, els costos totals de les línies que tenen aquestes característiques són molt elevats.

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	395 €	185 €	85 €	1.117 €	855 €	617 €	379 €	142 €	-96 €	-333 €
	8	395 €	185 €	85 €	1.117 €	855 €	617 €	379 €	142 €	-96 €	-333 €
	9	434 €	224 €	544 €	1.117 €	855 €	617 €	379 €	142 €	-96 €	-333 €
	10	434 €	224 €	544 €	1.117 €	855 €	617 €	379 €	142 €	-96 €	-333 €
	12	434 €	661 €	569 €	1.117 €	855 €	617 €	379 €	142 €	-96 €	-333 €
	14	434 €	661 €	569 €	1.117 €	855 €	617 €	379 €	142 €	-96 €	-333 €
	17	793 €	661 €	569 €	1.117 €	855 €	617 €	379 €	142 €	-96 €	-333 €
	20	793 €	661 €	569 €	1.117 €	855 €	617 €	379 €	142 €	-96 €	-333 €
	25	793 €	661 €	569 €	1.117 €	855 €	617 €	379 €	142 €	-96 €	-333 €
	30	793 €	661 €	1.124 €	1.117 €	855 €	617 €	379 €	142 €	-96 €	-333 €

Figura 29. Diferència dels costos mínims elèctrics i el Cas 0 d'una línia de l'escenari IX.

Escenari X

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	Interval	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	8	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	9	Interval	Cicle	Interval	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	10	Interval	Cicle	Interval	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	12	Interval	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	14	Interval	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	17	Interval	Interval	Interval	Cicle	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	20	Interval	Interval	Interval	Cicle	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	25	Interval	Interval	Interval	Cicle	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	30	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn

Figura 30. Estratègia de recàrrega recomanada segons E i S_D en l'escenari X.

A continuació es mostren els costos d'una línia de l'escenari X. Les seves característiques són les següents:

$$L = 10 \text{ km}; H_i = 5 \text{ min}; v_i = 10 \text{ km/h}; f_c = 2,05 \text{ kWh/km}$$

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	32.307 €	32.041 €	32.226 €	31.988 €	32.120 €	31.218 €	31.456 €	31.693 €	31.931 €	32.169 €
	8	32.264 €	31.719 €	31.851 €	31.994 €	32.113 €	31.218 €	31.456 €	31.693 €	31.931 €	32.169 €
	9	32.264 €	31.678 €	31.781 €	31.826 €	31.677 €	31.218 €	31.456 €	31.693 €	31.931 €	32.169 €
	10	32.264 €	31.678 €	31.781 €	31.826 €	31.652 €	31.218 €	31.456 €	31.693 €	31.931 €	32.169 €
	12	32.218 €	31.517 €	31.709 €	31.824 €	31.449 €	31.218 €	31.456 €	31.693 €	31.931 €	32.169 €
	14	32.218 €	31.300 €	31.239 €	31.236 €	31.070 €	31.218 €	31.456 €	31.693 €	31.931 €	32.169 €
	17	32.115 €	31.254 €	31.239 €	31.087 €	31.216 €	31.218 €	31.456 €	31.693 €	31.931 €	32.169 €
	20	32.115 €	31.254 €	31.239 €	31.087 €	31.191 €	31.218 €	31.456 €	31.693 €	31.931 €	32.169 €
	25	32.115 €	31.208 €	31.243 €	31.155 €	31.166 €	31.218 €	31.456 €	31.693 €	31.931 €	32.169 €
	30	32.115 €	31.141 €	30.796 €	30.896 €	31.141 €	31.218 €	31.456 €	31.693 €	31.931 €	32.169 €

Figura 31. Costos totals de l'estratègia més adequada d'una línia de l'escenari X.

En aquest escenari, els costos menors s'observen amb capacitats de bateria petites o mitjanes (100-300 kWh) i per velocitats altes de càrrega ràpida. Cal destacar que, de la mateixa manera que succeïa amb l'escenari anterior, els costos totals de les línies que tenen aquestes característiques són molt elevats.

Ahora, els resultats d'aquest escenari s'obtenen amb una distància entre la línia i la zona de càrrega indiferent.

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	-843 €	-578 €	-762 €	-524 €	-656 €	245 €	8 €	-230 €	-468 €	-705 €
	8	-801 €	-255 €	-387 €	-531 €	-649 €	245 €	8 €	-230 €	-468 €	-705 €
	9	-801 €	-214 €	-317 €	-363 €	-213 €	245 €	8 €	-230 €	-468 €	-705 €
	10	-801 €	-214 €	-317 €	-363 €	-188 €	245 €	8 €	-230 €	-468 €	-705 €
	12	-755 €	-54 €	-245 €	-361 €	14 €	245 €	8 €	-230 €	-468 €	-705 €
	14	-755 €	163 €	225 €	227 €	393 €	245 €	8 €	-230 €	-468 €	-705 €
	17	-651 €	209 €	225 €	377 €	247 €	245 €	8 €	-230 €	-468 €	-705 €
	20	-651 €	209 €	225 €	377 €	272 €	245 €	8 €	-230 €	-468 €	-705 €
	25	-651 €	255 €	221 €	308 €	297 €	245 €	8 €	-230 €	-468 €	-705 €
	30	-651 €	323 €	667 €	568 €	322 €	245 €	8 €	-230 €	-468 €	-705 €

Figura 32. Diferència dels costos mínims elèctrics i el Cas 0 d'una línia de l'escenari X.

Escenari XI

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	Interval	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	8	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	9	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	10	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	12	Cicle	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	14	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	17	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	20	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	25	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	30	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle

Figura 33. Estratègia de recàrrega recomanada segons E i S_D en l'escenari XI.

A continuació es mostren els costos d'una línia de l'escenari XI. Les seves característiques són les següents:

$$L = 10 \text{ km}; H_i = 6 \text{ min}; v_i = 12 \text{ km/h}; f_c = 1,15 \text{ kWh/km}; l_{A,B} = 0,1 \text{ km}$$

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	22.397 €	22.467 €	22.165 €	22.360 €	22.493 €	22.667 €	22.841 €	23.015 €	23.190 €	23.364 €
	8	21.961 €	22.021 €	22.176 €	22.293 €	22.468 €	22.642 €	22.816 €	22.990 €	23.165 €	23.339 €
	9	21.945 €	22.005 €	22.135 €	22.293 €	22.468 €	22.642 €	22.816 €	22.990 €	23.165 €	23.339 €
	10	21.904 €	21.964 €	22.094 €	22.268 €	22.443 €	22.617 €	22.791 €	22.965 €	23.140 €	23.314 €
	12	22.238 €	21.965 €	22.094 €	22.268 €	22.443 €	22.617 €	22.791 €	22.965 €	23.140 €	23.314 €
	14	21.778 €	21.895 €	22.069 €	22.243 €	22.418 €	22.592 €	22.766 €	22.940 €	23.115 €	23.289 €
	17	21.778 €	21.895 €	22.069 €	22.243 €	22.418 €	22.592 €	22.766 €	22.940 €	23.115 €	23.289 €
	20	21.778 €	21.895 €	22.069 €	22.243 €	22.418 €	22.592 €	22.766 €	22.940 €	23.115 €	23.289 €
	25	21.778 €	21.895 €	22.069 €	22.243 €	22.418 €	22.592 €	22.766 €	22.940 €	23.115 €	23.289 €
	30	21.791 €	21.870 €	22.044 €	22.218 €	22.393 €	22.567 €	22.741 €	22.915 €	23.090 €	23.264 €

Figura 34. Costos totals de l'estratègia més adequada d'una línia de l'escenari XI.

En aquest escenari, els costos menors s'observen amb capacitats de bateria petites (50-200 kWh) i per velocitats altes de càrrega ràpida.

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	1.318 €	1.247 €	1.550 €	1.354 €	1.222 €	1.047 €	873 €	699 €	525 €	351 €
	8	1.753 €	1.694 €	1.538 €	1.421 €	1.247 €	1.072 €	898 €	724 €	550 €	376 €
	9	1.769 €	1.709 €	1.579 €	1.421 €	1.247 €	1.072 €	898 €	724 €	550 €	376 €
	10	1.810 €	1.750 €	1.620 €	1.446 €	1.272 €	1.097 €	923 €	749 €	575 €	401 €
	12	1.476 €	1.749 €	1.620 €	1.446 €	1.272 €	1.097 €	923 €	749 €	575 €	401 €
	14	1.936 €	1.819 €	1.645 €	1.471 €	1.297 €	1.122 €	948 €	774 €	600 €	426 €
	17	1.936 €	1.819 €	1.645 €	1.471 €	1.297 €	1.122 €	948 €	774 €	600 €	426 €
	20	1.936 €	1.819 €	1.645 €	1.471 €	1.297 €	1.122 €	948 €	774 €	600 €	426 €
	25	1.936 €	1.819 €	1.645 €	1.471 €	1.297 €	1.122 €	948 €	774 €	600 €	426 €
	30	1.923 €	1.844 €	1.670 €	1.496 €	1.322 €	1.147 €	973 €	799 €	625 €	451 €

Figura 35. Diferència dels costos mínims elèctrics i el Cas 0 d'una línia de l'escenari XI.

Escenari XII

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	Cicle	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	8	Cicle	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	9	Cicle	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	10	Cicle	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	12	Cicle	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	14	Cicle	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	17	Cicle	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	20	Cicle	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	25	Cicle	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	30	Cicle	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn

Figura 36. Estratègia de recàrrega recomanada segons E i S_D en l'escenari XII.

A continuació es mostren els costos d'una línia de l'escenari XII. Les seves característiques són les següents:

$$L = 10 \text{ km}; H_i = 6 \text{ min}; v_i = 12 \text{ km/h}; f_c = 1,15 \text{ kWh/km}; l_{A,B} = 0,6 \text{ km}$$

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	22.861 €	23.202 €	22.948 €	22.395 €	22.542 €	22.717 €	22.891 €	23.065 €	23.239 €	23.414 €
	8	22.821 €	22.752 €	22.948 €	22.395 €	22.542 €	22.717 €	22.891 €	23.065 €	23.239 €	23.414 €
	9	22.821 €	22.752 €	22.948 €	22.395 €	22.542 €	22.717 €	22.891 €	23.065 €	23.239 €	23.414 €
	10	22.714 €	22.752 €	22.514 €	22.395 €	22.542 €	22.717 €	22.891 €	23.065 €	23.239 €	23.414 €
	12	22.727 €	22.752 €	22.489 €	22.395 €	22.542 €	22.717 €	22.891 €	23.065 €	23.239 €	23.414 €
	14	22.727 €	22.384 €	22.489 €	22.395 €	22.542 €	22.717 €	22.891 €	23.065 €	23.239 €	23.414 €
	17	22.727 €	22.384 €	22.524 €	22.395 €	22.542 €	22.717 €	22.891 €	23.065 €	23.239 €	23.414 €
	20	22.727 €	22.384 €	22.524 €	22.395 €	22.542 €	22.717 €	22.891 €	23.065 €	23.239 €	23.414 €
	25	22.727 €	22.384 €	22.524 €	22.395 €	22.542 €	22.717 €	22.891 €	23.065 €	23.239 €	23.414 €
	30	22.727 €	22.384 €	22.524 €	22.395 €	22.542 €	22.717 €	22.891 €	23.065 €	23.239 €	23.414 €

Figura 37. Costos totals de l'estratègia més adequada d'una línia de l'escenari XII.

En aquest escenari, els costos menors s'observen amb capacitats de bateria petites i mitjanes (100-200 kWh) i per velocitats altes de càrrega ràpida.

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	853 €	512 €	767 €	1.319 €	1.172 €	998 €	824 €	649 €	475 €	301 €
	8	894 €	963 €	767 €	1.319 €	1.172 €	998 €	824 €	649 €	475 €	301 €
	9	894 €	963 €	767 €	1.319 €	1.172 €	998 €	824 €	649 €	475 €	301 €
	10	1.001 €	963 €	1.200 €	1.319 €	1.172 €	998 €	824 €	649 €	475 €	301 €
	12	988 €	963 €	1.225 €	1.319 €	1.172 €	998 €	824 €	649 €	475 €	301 €
	14	988 €	1.330 €	1.225 €	1.319 €	1.172 €	998 €	824 €	649 €	475 €	301 €
	17	988 €	1.330 €	1.191 €	1.319 €	1.172 €	998 €	824 €	649 €	475 €	301 €
	20	988 €	1.330 €	1.191 €	1.319 €	1.172 €	998 €	824 €	649 €	475 €	301 €
	25	988 €	1.330 €	1.191 €	1.319 €	1.172 €	998 €	824 €	649 €	475 €	301 €
	30	988 €	1.330 €	1.191 €	1.319 €	1.172 €	998 €	824 €	649 €	475 €	301 €

Figura 38. Diferència dels costos mínims elèctrics i el Cas 0 d'una línia de l'escenari XII.

Escenari XIII

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7		Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Interval	Diürn	Diürn	Diürn
	8		Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Interval	Diürn	Diürn	Diürn
	9		Cicle	Cicle	Interval	Cicle	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn
	10		Cicle	Cicle	Interval	Interval	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn
	12		Cicle	Cicle	Cicle	Interval	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn
	14		Interval	Interval	Cicle	Interval	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn
	17		Interval	Interval	Cicle	Cicle	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn
	20		Cicle	Interval	Interval	Cicle	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn
	25		Cicle	Cicle	Interval	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	30		Cicle	Cicle	Interval	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle

Figura 39. Estratègia de recàrrega recomanada segons E i SD en l'escenari XIII.

A continuació es mostren els costos d'una línia de l'escenari XIII. Les seves característiques són les següents:

$$L = 10 \text{ km}; H_i = 6 \text{ min}; v_i = 12 \text{ km/h}; f_c = 1,15 \text{ kWh/km}; l_{A,B} = 0,6 \text{ km}$$

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7		23.393 €	23.619 €	23.779 €	23.925 €	23.770 €	23.238 €	23.339 €	23.513 €	23.687 €
	8		23.407 €	23.567 €	23.722 €	23.622 €	23.770 €	23.238 €	23.339 €	23.513 €	23.687 €
	9		23.382 €	23.542 €	23.440 €	23.596 €	23.014 €	23.238 €	23.339 €	23.513 €	23.687 €
	10		23.382 €	23.542 €	23.440 €	23.531 €	22.989 €	23.238 €	23.339 €	23.513 €	23.687 €
	12		23.001 €	23.153 €	23.266 €	23.506 €	22.939 €	23.238 €	23.339 €	23.513 €	23.687 €
	14		22.709 €	22.845 €	23.281 €	23.081 €	22.914 €	23.238 €	23.339 €	23.513 €	23.687 €
	17		22.708 €	22.820 €	23.073 €	22.818 €	23.014 €	23.188 €	23.339 €	23.513 €	23.687 €
	20		22.674 €	22.776 €	22.849 €	22.776 €	22.939 €	23.113 €	23.339 €	23.513 €	23.687 €
	25		22.254 €	22.393 €	22.490 €	22.690 €	22.864 €	23.115 €	23.289 €	23.463 €	23.637 €
	30		22.213 €	22.352 €	22.490 €	22.665 €	22.839 €	23.040 €	23.214 €	23.388 €	23.562 €

Figura 40. Costos totals de l'estratègia més adequada d'una línia de l'escenari XIII.

En aquest escenari, el servei amb bateries molt petites (< 100 kWh) no és viable per cap estratègia de recàrrega.

Els costos menors s'observen amb capacitats de bateria petites i mitjanes (100-200 kWh) i per velocitats altes de càrrega ràpida.

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7		321 €	95 €	-65 €	-211 €	-56 €	476 €	376 €	201 €	27 €
	8		307 €	147 €	-8 €	93 €	-56 €	476 €	376 €	201 €	27 €
	9		333 €	172 €	274 €	118 €	701 €	476 €	376 €	201 €	27 €
	10		333 €	172 €	274 €	183 €	726 €	476 €	376 €	201 €	27 €
	12		713 €	562 €	449 €	208 €	776 €	476 €	376 €	201 €	27 €
	14		1.006 €	869 €	433 €	634 €	801 €	476 €	376 €	201 €	27 €
	17		1.007 €	894 €	642 €	897 €	701 €	526 €	376 €	201 €	27 €
	20		1.040 €	938 €	866 €	939 €	776 €	601 €	376 €	201 €	27 €
	25		1.460 €	1.321 €	1.224 €	1.025 €	851 €	600 €	425 €	251 €	77 €
	30		1.501 €	1.362 €	1.224 €	1.050 €	876 €	675 €	500 €	326 €	152 €

Figura 41. Diferència dels costos mínims elèctrics i el Cas 0 d'una línia de l'escenari XIII.

Escenari XIV

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Diürn	Diürn
	8	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Diürn	Diürn
	9	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Diürn	Diürn
	10	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Diürn	Diürn
	12	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Diürn	Diürn
	14	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Diürn	Diürn
	17	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Diürn	Diürn
	20	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Diürn	Diürn
	25	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	30	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle

Figura 42. Estratègia de recàrrega recomanada segons E i SD en l'escenari XIV.

A continuació es mostren els costos d'una línia de l'escenari XIV. Les seves característiques són les següents:

$$L = 10 \text{ km}; H_i = 5 \text{ min}; v_i = 20 \text{ km/h}$$

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	18.240 €	18.343 €	17.982 €	18.065 €	18.174 €	18.332 €	18.433 €	18.049 €	18.117 €	18.251 €
	8	17.737 €	17.838 €	17.921 €	18.004 €	18.138 €	18.272 €	18.372 €	18.024 €	18.117 €	18.251 €
	9	17.737 €	17.838 €	17.921 €	18.004 €	18.138 €	18.272 €	18.372 €	18.024 €	18.117 €	18.251 €
	10	17.724 €	17.788 €	17.871 €	17.945 €	18.054 €	18.187 €	17.889 €	17.982 €	18.117 €	18.251 €
	12	17.646 €	17.746 €	17.829 €	17.904 €	18.012 €	17.755 €	17.848 €	17.982 €	18.117 €	18.251 €
	14	17.646 €	17.746 €	17.829 €	17.904 €	18.012 €	17.755 €	17.848 €	17.982 €	18.117 €	18.251 €
	17	17.562 €	17.663 €	17.711 €	17.820 €	17.570 €	17.713 €	17.848 €	17.982 €	18.117 €	18.251 €
	20	17.562 €	17.663 €	17.711 €	17.820 €	17.570 €	17.713 €	17.848 €	17.982 €	18.117 €	18.251 €
	25	17.520 €	17.621 €	17.669 €	17.752 €	17.504 €	17.638 €	17.773 €	17.907 €	18.042 €	18.177 €
	30	17.479 €	17.579 €	17.627 €	17.736 €	17.479 €	17.613 €	17.748 €	17.882 €	18.017 €	18.152 €

Figura 43. Costos totals de l'estratègia més adequada d'una línia de l'escenari XIV.

En aquesta estratègia, la velocitat de recàrrega té un efecte important en els costos, tot i que no faci variar l'estratègia de recàrrega més adequada. Els menors costos es donen per a velocitats de 17 kWh/min o superiors i per bateries de capacitat baixa – mitjana.

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	1.996 €	1.894 €	2.254 €	2.171 €	2.063 €	1.905 €	1.804 €	2.187 €	2.120 €	1.985 €
	8	2.499 €	2.399 €	2.316 €	2.232 €	2.099 €	1.965 €	1.864 €	2.212 €	2.120 €	1.985 €
	9	2.499 €	2.399 €	2.316 €	2.232 €	2.099 €	1.965 €	1.864 €	2.212 €	2.120 €	1.985 €
	10	2.512 €	2.448 €	2.365 €	2.291 €	2.182 €	2.049 €	2.347 €	2.254 €	2.120 €	1.985 €
	12	2.591 €	2.490 €	2.407 €	2.333 €	2.224 €	2.482 €	2.389 €	2.254 €	2.120 €	1.985 €
	14	2.591 €	2.490 €	2.407 €	2.333 €	2.224 €	2.482 €	2.389 €	2.254 €	2.120 €	1.985 €
	17	2.675 €	2.574 €	2.526 €	2.417 €	2.666 €	2.523 €	2.389 €	2.254 €	2.120 €	1.985 €
	20	2.675 €	2.574 €	2.526 €	2.417 €	2.666 €	2.523 €	2.389 €	2.254 €	2.120 €	1.985 €
	25	2.716 €	2.616 €	2.568 €	2.484 €	2.733 €	2.598 €	2.464 €	2.329 €	2.194 €	2.060 €
	30	2.758 €	2.657 €	2.609 €	2.501 €	2.758 €	2.623 €	2.489 €	2.354 €	2.219 €	2.085 €

Figura 44. Diferència dels costos mínims elèctrics i el Cas 0 d'una línia de l'escenari XIV.

Escenari XV

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	8	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	9	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	10	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	12	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	14	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	17	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	20	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	25	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	30	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle

Figura 45. Estratègia de recàrrega recomanada segons E i S_D en l'escenari XV.

A continuació es mostren els costos d'una línia de l'escenari XV. Les seves característiques són les següents:

$$L = 10 \text{ km}; H_i = 20 \text{ min}; l_{A,B} = 0,2 \text{ km}$$

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	8.035 €	8.040 €	7.628 €	7.683 €	7.739 €	7.794 €	7.850 €	7.905 €	7.960 €	8.016 €
	8	8.035 €	8.040 €	7.628 €	7.683 €	7.739 €	7.794 €	7.850 €	7.905 €	7.960 €	8.016 €
	9	8.035 €	8.040 €	7.628 €	7.683 €	7.739 €	7.794 €	7.850 €	7.905 €	7.960 €	8.016 €
	10	8.035 €	8.040 €	7.628 €	7.683 €	7.739 €	7.794 €	7.850 €	7.905 €	7.960 €	8.016 €
	12	8.035 €	8.040 €	7.628 €	7.683 €	7.739 €	7.794 €	7.850 €	7.905 €	7.960 €	8.016 €
	14	8.035 €	8.040 €	7.628 €	7.683 €	7.739 €	7.794 €	7.850 €	7.905 €	7.960 €	8.016 €
	17	8.035 €	8.040 €	7.628 €	7.683 €	7.739 €	7.794 €	7.850 €	7.905 €	7.960 €	8.016 €
	20	8.035 €	8.040 €	7.628 €	7.683 €	7.739 €	7.794 €	7.850 €	7.905 €	7.960 €	8.016 €
	25	7.994 €	7.614 €	7.628 €	7.683 €	7.739 €	7.794 €	7.850 €	7.905 €	7.960 €	8.016 €
	30	7.994 €	7.614 €	7.628 €	7.683 €	7.739 €	7.794 €	7.850 €	7.905 €	7.960 €	8.016 €

Figura 46. Costos totals de l'estratègia més adequada d'una línia de l'escenari XV.

La velocitat de recàrrega dels carregadors ràpids té un gran efecte en els costos totals del servei quan la capacitat de la bateria és menor a 150 kWh. Per capacitat de la bateria majors, la velocitat de recàrrega no té cap efecte en els costos.

En aquest escenari, els costos més baixos es donen per als serveis amb una bateria de poca capacitat (100 kWh) i una velocitat de recàrrega de 25 kWh/min o superior. Tot i això, els serveis amb capacitats de bateria entre 150 kWh i 2050 kWh també presenten costos molt baixos per qualsevol velocitat de recàrrega.

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	389 €	384 €	796 €	741 €	685 €	630 €	574 €	519 €	463 €	408 €
	8	389 €	384 €	796 €	741 €	685 €	630 €	574 €	519 €	463 €	408 €
	9	389 €	384 €	796 €	741 €	685 €	630 €	574 €	519 €	463 €	408 €
	10	389 €	384 €	796 €	741 €	685 €	630 €	574 €	519 €	463 €	408 €
	12	389 €	384 €	796 €	741 €	685 €	630 €	574 €	519 €	463 €	408 €
	14	389 €	384 €	796 €	741 €	685 €	630 €	574 €	519 €	463 €	408 €
	17	389 €	384 €	796 €	741 €	685 €	630 €	574 €	519 €	463 €	408 €
	20	389 €	384 €	796 €	741 €	685 €	630 €	574 €	519 €	463 €	408 €
	25	430 €	810 €	796 €	741 €	685 €	630 €	574 €	519 €	463 €	408 €
	30	430 €	810 €	796 €	741 €	685 €	630 €	574 €	519 €	463 €	408 €

Figura 47. Diferència dels costos mínims elèctrics i el Cas 0 d'una línia de l'escenari XV.

Escenari XVI

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	Interval	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	8	Interval	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	9	Cicle	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	10	Cicle	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	12	Cicle	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	14	Cicle	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	17	Cicle	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	20	Cicle	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	25	Cicle	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	30	Cicle	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle

Figura 48. Estratègia de recàrrega recomanada segons E i SD en l'escenari XVI.

A continuació es mostren els costos d'una línia de l'escenari XVI. Les seves característiques són les següents:

$$L = 10 \text{ km}; H_i = 20 \text{ min}; l_{A,B} = 0,8 \text{ km}; f_c = 1,30$$

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	8.265 €	8.105 €	8.095 €	7.699 €	7.755 €	7.810 €	7.865 €	7.921 €	7.976 €	8.032 €
	8	8.265 €	8.105 €	8.097 €	7.699 €	7.755 €	7.810 €	7.865 €	7.921 €	7.976 €	8.032 €
	9	8.251 €	8.105 €	8.073 €	7.699 €	7.755 €	7.810 €	7.865 €	7.921 €	7.976 €	8.032 €
	10	8.251 €	8.105 €	8.073 €	7.699 €	7.755 €	7.810 €	7.865 €	7.921 €	7.976 €	8.032 €
	12	8.251 €	8.105 €	8.073 €	7.699 €	7.755 €	7.810 €	7.865 €	7.921 €	7.976 €	8.032 €
	14	8.251 €	8.105 €	8.073 €	7.699 €	7.755 €	7.810 €	7.865 €	7.921 €	7.976 €	8.032 €
	17	8.251 €	8.105 €	8.073 €	7.699 €	7.755 €	7.810 €	7.865 €	7.921 €	7.976 €	8.032 €
	20	8.251 €	8.105 €	8.073 €	7.699 €	7.755 €	7.810 €	7.865 €	7.921 €	7.976 €	8.032 €
	25	8.209 €	8.105 €	7.661 €	7.699 €	7.755 €	7.810 €	7.865 €	7.921 €	7.976 €	8.032 €
	30	8.209 €	8.105 €	7.661 €	7.699 €	7.755 €	7.810 €	7.865 €	7.921 €	7.976 €	8.032 €

Figura 49. Costos totals de l'estratègia més adequada d'una línia de l'escenari XVI.

En aquest escenari, els menors costos es produeixen en serveis amb bateries de capacitat mitjana (200-250 kWh) i per qualsevol velocitat de recàrrega dels carregadors de la via pública. Addicionalment, els costos mínims es produeixen per a bateries de 150 kWh i una velocitat de càrrega de 25 kWh/min o superior.

De manera similar al que s'ha explicat per altres escenaris, la velocitat de recàrrega influeix en els costos tant sols en els casos en els que la capacitat de la bateria és reduïda.

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	159 €	319 €	329 €	725 €	669 €	614 €	558 €	503 €	448 €	392 €
	8	159 €	319 €	327 €	725 €	669 €	614 €	558 €	503 €	448 €	392 €
	9	173 €	319 €	351 €	725 €	669 €	614 €	558 €	503 €	448 €	392 €
	10	173 €	319 €	351 €	725 €	669 €	614 €	558 €	503 €	448 €	392 €
	12	173 €	319 €	351 €	725 €	669 €	614 €	558 €	503 €	448 €	392 €
	14	173 €	319 €	351 €	725 €	669 €	614 €	558 €	503 €	448 €	392 €
	17	173 €	319 €	351 €	725 €	669 €	614 €	558 €	503 €	448 €	392 €
	20	173 €	319 €	351 €	725 €	669 €	614 €	558 €	503 €	448 €	392 €
	25	215 €	319 €	763 €	725 €	669 €	614 €	558 €	503 €	448 €	392 €
	30	215 €	319 €	763 €	725 €	669 €	614 €	558 €	503 €	448 €	392 €

Figura 50. Diferència dels costos mínims elèctrics i el Cas 0 d'una línia de l'escenari XVI.

Escenari XVII

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7		Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	8		Interval	Cicle	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	9		Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	10		Interval	Interval	Cicle	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	12		Interval	Interval	Cicle	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	14		Interval	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	17		Interval	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	20		Interval	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	25		Interval	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	30		Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle

Figura 51. Estratègia de recàrrega recomanada segons E i SD en l'escenari XVII.

A continuació es mostren els costos d'una línia de l'escenari XVII. Les seves característiques són les següents:

$$L = 10 \text{ km}; H_i = 20 \text{ min}; l_{A,B} = 0,8 \text{ km}; f_c = 2,05$$

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7		8.292 €	8.434 €	8.381 €	8.386 €	8.373 €	7.950 €	8.005 €	8.060 €	8.116 €
	8		8.292 €	8.393 €	8.300 €	8.344 €	7.936 €	7.950 €	8.005 €	8.060 €	8.116 €
	9		8.292 €	8.393 €	8.340 €	8.344 €	7.936 €	7.950 €	8.005 €	8.060 €	8.116 €
	10		8.292 €	8.207 €	8.340 €	8.284 €	7.936 €	7.950 €	8.005 €	8.060 €	8.116 €
	12		8.292 €	8.207 €	8.340 €	8.284 €	7.936 €	7.950 €	8.005 €	8.060 €	8.116 €
	14		8.292 €	8.207 €	8.223 €	7.856 €	7.869 €	7.925 €	7.980 €	8.035 €	8.091 €
	17		8.292 €	8.207 €	8.223 €	7.856 €	7.869 €	7.925 €	7.980 €	8.035 €	8.091 €
	20		8.292 €	8.207 €	8.223 €	7.856 €	7.869 €	7.925 €	7.980 €	8.035 €	8.091 €
	25		8.292 €	8.207 €	8.223 €	7.856 €	7.869 €	7.925 €	7.980 €	8.035 €	8.091 €
	30		8.292 €	8.207 €	8.257 €	7.856 €	7.869 €	7.925 €	7.980 €	8.035 €	8.091 €

Figura 52. Costos totals de l'estratègia més adequada d'una línia de l'escenari XVII.

En aquest escenari, els menors costos es produeixen per bateries de capacitat mitjana o alta (300 – 350 kWh) i velocitat de càrrega de 14 kWh/min o superior.

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7		132 €	-10 €	43 €	38 €	51 €	474 €	419 €	363 €	308 €
	8		132 €	31 €	124 €	80 €	488 €	474 €	419 €	363 €	308 €
	9		132 €	31 €	84 €	80 €	488 €	474 €	419 €	363 €	308 €
	10		132 €	217 €	84 €	140 €	488 €	474 €	419 €	363 €	308 €
	12		132 €	217 €	84 €	140 €	488 €	474 €	419 €	363 €	308 €
	14		132 €	217 €	201 €	568 €	555 €	499 €	444 €	388 €	333 €
	17		132 €	217 €	201 €	568 €	555 €	499 €	444 €	388 €	333 €
	20		132 €	217 €	201 €	568 €	555 €	499 €	444 €	388 €	333 €
	25		132 €	217 €	201 €	568 €	555 €	499 €	444 €	388 €	333 €
	30		132 €	217 €	167 €	568 €	555 €	499 €	444 €	388 €	333 €

Figura 53. Diferència dels costos mínims elèctrics i el Cas 0 d'una línia de l'escenari XVII.

3. Elaboració de les guies d'electrificació

Les guies d'electrificació s'elaboren a partir de les variables més rellevants per al model de costos. El seu ús en l'elaboració de les guies es prioritzarà segons si es preveu que variïn en el temps i si són responsabilitat de l'operador. Els detalls de la prioritització es troben en l'apartat **4.2. Elaboració de les guies** de la memòria.

Les variables d'entrada per les guies ordenades segons la seva prioritat en l'elaboració de les guies, són les següents: la longitud de la línia (L), el temps de pas (H_i), la velocitat de circulació (v_i), el factor de consum (f_c) i la longitud entre la línia i la zona de càrrega a la via pública ($I_{A,B}$).

Amb aquestes variables es realitzaran diverses anàlisis per explorar la seva relació amb l'estratègia de recàrrega més eficient. Més concretament, es realitzaran anàlisis en les que es modificarà el valor de dues de les variables d'entrada i es calcularan els costos totals del servei per a les tres estratègies de recàrrega. Posteriorment, s'escollirà l'estratègia que minimitza els costos en cada ocasió. A partir de la distribució de la millor estratègia, s'intenten obtenir els rangs de les variables pels quals hi ha una estratègia de recàrrega predominant. D'aquesta manera, es distingeixen els comportaments de les línies segons les seves característiques.

Un cop determinats els rangs d'una variable, en els següents anàlisis s'utilitzarà una línia representativa d'aquell rang, és a dir, que es modificarà el valor estàndard de la variable per un que es trobi en el rang detectat. Així, es van desdoblant les anàlisis, definint poc a poc la caracterització de les línies que tenen un comportament similar. Finalment, un cop realitzades les anàlisis de totes les variables, es defineixen els **escenaris**, pels quals les línies tenen un comportament semblant.

En el cas que no es puguin definir rangs d'una variable perquè no hi ha cap estratègia de recàrrega predominant, aquella variable es tornarà a analitzar en l'anàlisi següent. En cas d'arribar al final de les anàlisis i no trobar rangs clars per una variable, es considera que aquella variable no té un efecte substancial a l'hora d'escollir l'estratègia de recàrrega per a aquella estratègia.

Finalment, s'analitza per cada escenari la millor estratègia de recàrrega depenent de la capacitat de la bateria (E) i la velocitat de recàrrega dels carregadors de recàrrega ràpida (S_D). Les variables d'entrada de les guies adopten valors representatius dels rangs que defineixen l'escenari concret mentre la resta de dades d'entrada del model mantenen el seu valor estàndard. Els resultats d'aquesta anàlisi són les guies d'electrificació de les línies que pertanyen a cada escenari.

A l'apartat **4.2. Elaboració de les guies** de la memòria es detalla amb més profunditat la metodologia seguida en l'elaboració de les guies. A continuació es mostren totes les anàlisis realitzades per a l'elaboració de les guies, incloent els costos per cada estratègia de recàrrega i explicant les decisions preses per a la definició dels rangs de les variables.

Cal recordar que la notació i l'ordre de les anàlisis no té relació amb l'ordre i la notació de les preguntes que es realitzen a les guies, ja que el nombre d'anàlisi creuades realitzades és extens i una anàlisi pot no correspondre a la definició de cap rang, mentre que una altra anàlisi pot correspondre a la definició dels rangs de dues variables.

En aquest cas, es segueix l'ordre de les anàlisis resumit a la Figura 2. Diagrama de l'estructura de les anàlisis realitzades per a l'elaboració de les guies.

Anàlisi creuada 1. L-H_i

La longitud de la línia es variarà entre els 5 km i els 20 km, mentre que el temps de pas mínim del servei es variarà entre els 3 min i els 30 min. La resta de variables es mantindran en el seu estàndard.

Valor de les variables per l'anàlisi creuada 1. L-H _i			
h_{DAY}	17 h	s 300 m	f_c 1,5 kWh/km
N	17	I_A, I_B 200 m	SOC_{min} 20%
h_i	1 h	I_G 7,5 km	T_{el} 2 h
v_i	12 km/h	Δ 30 s	T_{pos} 30 s
Λ_i	300 pax/h	τ 18,5 s / 23s	S_D 12 kWh/min
H_i	3-30 min	τ' 3 s	S_N 1 kWh/min
L	5-20 km	E 250 kWh	

Taula 1. Valors utilitzats per a l'anàlisi 1. L + H_i.

De l'anàlisi creuada de la longitud i el temps de pas s'obté el cost total del servei per cada estratègia de recàrrega:

Diürn a cotxera												
		Longitud de la línia, L [km]										
		5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20
Temps de pas, H _i [min]	3	22.537 €	26.569 €	31.197 €	35.552 €	39.606 €	44.003 €	52.273 €	60.683 €	69.580 €	78.234 €	86.320 €
	4	18.227 €	21.866 €	25.383 €	28.914 €	32.145 €	35.719 €	42.524 €	49.234 €	56.305 €	63.128 €	69.933 €
	5	14.273 €	17.169 €	19.952 €	22.390 €	24.952 €	27.774 €	33.490 €	38.503 €	43.562 €	49.092 €	54.338 €
	6	12.442 €	15.174 €	17.214 €	19.685 €	21.803 €	24.021 €	28.880 €	33.302 €	37.930 €	42.506 €	47.210 €
	10	8.586 €	9.328 €	11.430 €	12.740 €	14.438 €	15.620 €	18.535 €	21.704 €	24.534 €	27.473 €	30.403 €
	15	6.438 €	6.926 €	7.892 €	8.881 €	9.929 €	12.201 €	13.883 €	15.834 €	18.082 €	20.235 €	22.271 €
	20	5.412 €	5.703 €	6.451 €	7.111 €	7.858 €	8.756 €	10.461 €	12.396 €	13.769 €	15.441 €	17.122 €
	25	4.375 €	5.339 €	5.891 €	6.536 €	7.151 €	7.505 €	9.085 €	10.320 €	11.859 €	13.178 €	14.760 €
	30	4.380 €	4.377 €	4.897 €	5.631 €	5.891 €	7.120 €	7.646 €	8.819 €	10.155 €	11.592 €	12.335 €

Figura 54. Costos totals de la recàrrega diürna a cotxera. Anàlisi 1. L+H_i.

A final de cycle												
		Longitud de la línia, L [km]										
		5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20
Temps de pas, H _i [min]	3	22.180 €	26.232 €	30.076 €	34.503 €	38.201 €	42.246 €	50.821 €	58.799 €	67.733 €	76.379 €	84.827 €
	4	17.438 €	21.177 €	24.187 €	27.894 €	30.543 €	34.266 €	40.607 €	47.100 €	53.839 €	60.866 €	67.155 €
	5	13.888 €	16.411 €	19.134 €	21.777 €	24.138 €	27.035 €	32.420 €	37.357 €	42.466 €	47.536 €	52.780 €
	6	12.032 €	14.308 €	16.397 €	18.567 €	20.813 €	22.981 €	27.835 €	32.123 €	36.497 €	40.646 €	44.787 €
	10	7.799 €	9.238 €	10.643 €	11.969 €	13.666 €	14.822 €	17.381 €	20.444 €	23.372 €	25.956 €	29.009 €
	15	5.705 €	6.521 €	7.487 €	8.492 €	9.515 €	10.681 €	12.379 €	14.323 €	16.540 €	17.971 €	20.023 €
	20	4.679 €	5.323 €	5.743 €	6.726 €	7.469 €	7.993 €	9.696 €	11.220 €	12.613 €	14.231 €	15.587 €
	25	3.667 €	4.960 €	5.159 €	6.176 €	6.389 €	6.772 €	8.000 €	9.230 €	10.393 €	11.603 €	12.833 €
	30	3.647 €	3.669 €	4.541 €	4.893 €	5.531 €	6.005 €	6.909 €	8.051 €	9.058 €	10.097 €	11.213 €

Figura 55. Costos totals de la recàrrega a final de cycle. Anàlisi 1. L+H_i.

A final d'interval												
		Longitud de la línia, L [km]										
		5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20
Temps de pas, H _i [min]	3	22.059 €	26.088 €	29.798 €	33.777 €	38.064 €	42.186 €	50.294 €	58.209 €	66.186 €	75.357 €	82.921 €
	4	17.559 €	20.453 €	23.822 €	26.947 €	30.407 €	33.235 €	39.548 €	46.394 €	52.544 €	59.260 €	65.116 €
	5	14.169 €	16.251 €	18.891 €	21.389 €	23.884 €	26.339 €	31.551 €	36.533 €	41.962 €	46.607 €	51.746 €
	6	12.315 €	14.521 €	16.524 €	18.617 €	20.416 €	22.612 €	26.886 €	31.122 €	35.337 €	39.454 €	43.619 €
	10	8.100 €	9.112 €	10.457 €	11.655 €	13.331 €	14.510 €	16.915 €	19.876 €	22.838 €	25.048 €	28.166 €
	15	6.031 €	6.442 €	7.407 €	8.358 €	9.409 €	10.300 €	11.862 €	13.752 €	15.851 €	17.203 €	19.099 €
	20	4.976 €	5.241 €	6.001 €	6.571 €	7.330 €	8.204 €	9.511 €	10.810 €	12.071 €	13.684 €	14.970 €
	25	3.949 €	4.909 €	5.121 €	6.024 €	6.276 €	6.612 €	7.768 €	8.948 €	10.060 €	11.127 €	12.282 €
	30	3.947 €	3.949 €	4.433 €	5.106 €	5.371 €	6.171 €	6.701 €	7.769 €	8.718 €	9.785 €	10.817 €

Figura 56. Costos totals de la recàrrega a final d'interval. Anàlisi 1. L+H_i.

A partir dels costos totals per a cada estratègia de recàrrega, es determina l'estratègia d'electrificació més adequada per a cada valor de la longitud i del temps de pas.

		Longitud de la línia, L [km]										
		5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20
Temps de pas, H _i [min]	3	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval
	4	Cicle	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval
	5	Cicle	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval
	6	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval
	10	Cicle	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval
	15	Cicle	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval
	20	Cicle	Interval	Cicle	Interval	Interval	Cicle	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval
	25	Cicle	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval
	30	Cicle	Cicle	Interval	Cicle	Interval	Cicle	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval

Figura 57. Estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1. L+H_i.

Finalment, s'obté el cost mínim del servei per a cada valor de longitud i temps de pas.

		Cost mínim										
		Longitud de la línia, L [km]										
		5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20
Temps de pas, H _i [min]	3	22.059 €	26.088 €	29.798 €	33.777 €	38.064 €	42.186 €	50.294 €	58.209 €	66.186 €	75.357 €	82.921 €
	4	17.438 €	20.453 €	23.822 €	26.947 €	30.407 €	33.235 €	39.548 €	46.394 €	52.544 €	59.260 €	65.116 €
	5	13.888 €	16.251 €	18.891 €	21.389 €	23.884 €	26.339 €	31.551 €	36.533 €	41.962 €	46.607 €	51.746 €
	6	12.032 €	14.308 €	16.397 €	18.567 €	20.416 €	22.612 €	26.886 €	31.122 €	35.337 €	39.454 €	43.619 €
	10	7.799 €	9.112 €	10.457 €	11.655 €	13.331 €	14.510 €	16.915 €	19.876 €	22.838 €	25.048 €	28.166 €
	15	5.596 €	6.442 €	7.407 €	8.358 €	9.409 €	10.300 €	11.862 €	13.752 €	15.851 €	17.203 €	19.099 €
	20	4.523 €	5.241 €	5.743 €	6.571 €	7.330 €	7.993 €	9.511 €	10.810 €	12.071 €	13.684 €	14.970 €
	25	3.667 €	4.562 €	5.033 €	5.790 €	6.262 €	6.612 €	7.768 €	8.948 €	10.060 €	11.127 €	12.282 €
	30	3.450 €	3.669 €	4.433 €	4.753 €	5.371 €	5.941 €	6.701 €	7.769 €	8.718 €	9.785 €	10.817 €

Figura 58. Cost total de l'estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1. L+H_i.

En aquest anàlisi creuada de la longitud de la línia i el temps de pas, s'observa que, per a línies de menys de 6 km, l'estratègia més adequada és majoritàriament la recàrrega a final de cicle, sigui quin sigui el temps de pas del servei. Per a línies de 12 km o més, l'estratègia més adequada és la recàrrega a final d'interval, sigui quin sigui el temps de pas del servei. Per valors de la longitud de línia entre els 6 i els 12 km, l'estratègia més adequada és majoritàriament la recàrrega a final d'interval, tot i que hi ha casos puntuals en les que és la recàrrega a final de línia.

En aquest cas, tot i que la frontera és difusa, es diferencia el comportament de les línies de menys de 8 km i de les línies de 8 km o més.

Com el temps de pas no ha estat una variable decisiva en aquest anàlisi creuada, es torna a utilitzar en el següent anàlisi creuada, que, seguint la prioritització explicada, en ambdós casos serà entre el temps de pas i la velocitat de circulació.

L'anàlisi creuada del temps de pas i la velocitat de circulació per a línies de menys de 8 km, s'anomena **1.1. H_i + v_i**, mentre que l'anàlisi creuada del temps de pas i la velocitat de circulació per a línies de 8 km o més, s'anomena **1.2. H_i + v_i**.

A continuació l'explicació se centrarà en l'anàlisi 1.1.H_i + v_i i les anàlisis creuades que se'n derivin. L'elaboració de les guies per a línies de 8 km o més s'explicarà més endavant.

Anàlisi creuada 1.1. H_i-v_i

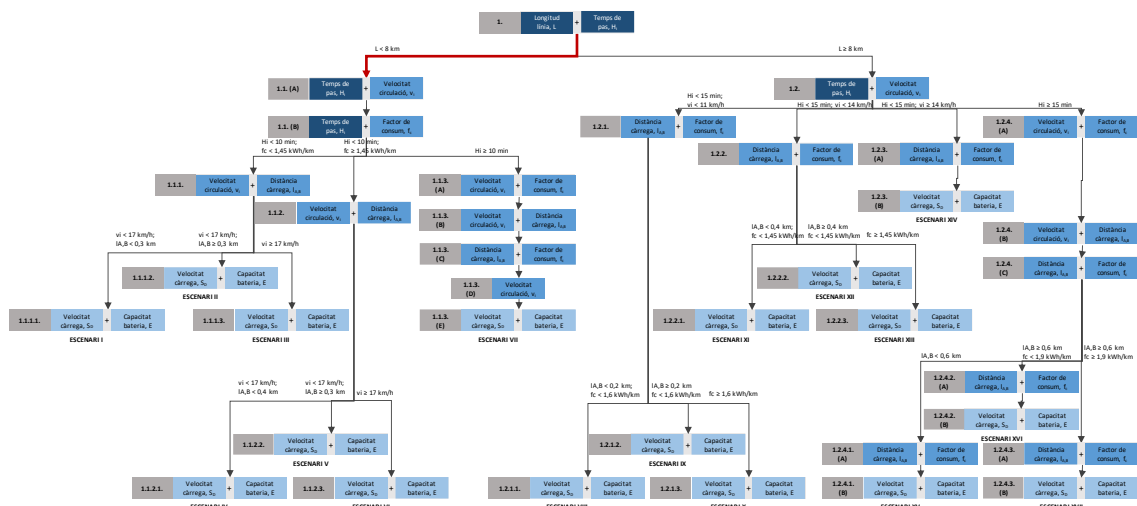


Figura 59. Situació de l'anàlisi 1.1. $H_i - v_i$.

En aquesta anàlisi es calcularà el cost total del servei modificant el valor del temps de pas i de la velocitat de circulació. La resta de variables mantindran el seu valor estàndard, excepte la longitud de la línia. Es modifica el valor de la longitud de línia amb la intenció de reflectir el funcionament diferenciat que s'ha detectat que tenen les línies curtes.

Valor de les variables per l'anàlisi creuada 1.1. H_i-v_i					
h_{DAY}	17 h	s	300 m	f_c	1,5 kWh/km
N	17	I_A, I_B	200 m	SOC_{min}	20%
h_i	1 h	I_G	7,5 km	T_{el}	2 h
v_i	10-30 km/h	Δ	30 s	T_{pos}	30 s
Λ_i	300 pax/h	τ	18,5 s / 23s	S_D	12 kWh/min
H_i	3-30 min	τ'	3 s	S_N	1 kWh/min
L	5 km	E	250 kWh		

Taula 2. Valors utilitzats per a l'anàlisi 1.1. $H_i - v_i$.

Es calculen els costos totals del servei per les tres estratègies de recàrrega, així com l'estratègia que presenta el menor cost en cada cas i el valor d'aquest.

		Diürn a cotxera							
		Velocitat de circulació, v_i [km/h]							
		10	11	12	14	17	20	25	30
Temps de pas, H_i [min]	3	24.846 €	22.854 €	22.537 €	20.617 €	18.119 €	16.095 €	14.011 €	12.846 €
	4	19.769 €	18.843 €	18.227 €	16.698 €	14.763 €	13.142 €	11.108 €	9.950 €
	5	15.847 €	14.927 €	14.273 €	13.565 €	12.115 €	10.393 €	9.191 €	8.247 €
	6	13.438 €	13.037 €	12.442 €	11.848 €	10.464 €	9.113 €	7.952 €	7.347 €
	10	9.139 €	8.390 €	8.586 €	7.853 €	6.935 €	6.295 €	4.838 €	4.876 €
	15	6.446 €	6.541 €	6.438 €	5.436 €	5.260 €	4.508 €	3.847 €	3.841 €
	20	5.153 €	5.463 €	5.412 €	4.533 €	3.836 €	3.801 €	3.452 €	2.822 €
	25	4.442 €	4.184 €	4.375 €	4.276 €	4.017 €	2.837 €	2.799 €	2.801 €
	30	3.526 €	4.404 €	4.380 €	3.568 €	2.785 €	2.785 €	2.756 €	2.786 €

Figura 60. Costos totals de la recàrrega diürna a cotxera. Anàlisi 1.1. H_i-v_i .

A final de cicle									
		Velocitat de circulació, vi [km/h]							
		10	11	12	14	17	20	25	30
Temps de pas, Hi [min]	3	25.223 €	22.854 €	22.180 €	19.427 €	16.667 €	14.928 €	12.791 €	11.723 €
	4	19.719 €	18.811 €	17.438 €	15.520 €	13.336 €	12.282 €	10.269 €	9.161 €
	5	15.847 €	14.874 €	13.888 €	12.375 €	10.666 €	9.538 €	8.344 €	7.396 €
	6	13.463 €	12.657 €	12.032 €	11.006 €	9.422 €	8.317 €	7.210 €	6.546 €
	10	9.114 €	8.316 €	7.799 €	7.068 €	6.196 €	5.504 €	4.474 €	4.455 €
	15	6.422 €	6.136 €	5.705 €	5.097 €	4.524 €	4.173 €	3.458 €	3.448 €
	20	5.124 €	4.704 €	4.679 €	4.154 €	3.476 €	3.440 €	3.122 €	2.433 €
	25	4.443 €	4.155 €	3.667 €	3.543 €	3.315 €	2.830 €	2.414 €	2.412 €
30	3.501 €	3.671 €	3.647 €	3.217 €	2.428 €	2.403 €	2.375 €	2.397 €	

Figura 61. Costos totals de la recàrrega a final de cicle. Anàlisi 1.1. H_i-v_i .

A final d'interval									
		Velocitat de circulació, vi [km/h]							
		10	11	12	14	17	20	25	30
Temps de pas, Hi [min]	3	24.883 €	23.326 €	22.059 €	19.244 €	16.964 €	15.184 €	13.763 €	12.436 €
	4	19.757 €	18.655 €	17.559 €	15.621 €	13.950 €	13.409 €	11.194 €	10.200 €
	5	15.910 €	14.893 €	14.169 €	12.619 €	11.661 €	10.596 €	9.573 €	8.566 €
	6	13.476 €	13.027 €	12.315 €	11.252 €	9.589 €	9.033 €	8.038 €	7.647 €
	10	9.157 €	8.361 €	8.100 €	7.021 €	6.112 €	5.793 €	5.303 €	5.330 €
	15	6.440 €	6.074 €	6.031 €	4.999 €	4.846 €	4.086 €	4.321 €	4.320 €
	20	5.104 €	4.986 €	4.976 €	4.109 €	3.798 €	3.795 €	3.080 €	2.851 €
	25	4.461 €	4.116 €	3.949 €	3.848 €	3.267 €	2.858 €	2.800 €	2.847 €
30	3.967 €	3.956 €	3.947 €	3.192 €	2.779 €	2.774 €	2.771 €	2.842 €	

Figura 62. Costos totals de la recàrrega a final d'interval. Anàlisi 1.1. H_i-v_i .

		Velocitat de circulació, vi [km/h]							
		10	11	12	14	17	20	25	30
Temps de pas, Hi [min]	3	Diürn	Diürn	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	4	Cicle	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	5	Diürn	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	6	Diürn	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	10	Cicle	Cicle	Cicle	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle
	15	Cicle	Interval	Cicle	Interval	Cicle	Interval	Cicle	Cicle
	20	Interval	Cicle	Cicle	Interval	Cicle	Cicle	Interval	Cicle
	25	Diürn	Interval	Cicle	Cicle	Interval	Cicle	Cicle	Cicle
30	Cicle	Cicle	Cicle	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	

Figura 63. Estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.1. H_i-v_i .

Cost mínim									
		Velocitat de circulació, vi [km/h]							
		10	11	12	14	17	20	25	30
Temps de pas, Hi [min]	3	24.846 €	22.854 €	22.059 €	19.244 €	16.667 €	14.928 €	12.791 €	11.723 €
	4	19.719 €	18.655 €	17.438 €	15.520 €	13.336 €	12.282 €	10.269 €	9.161 €
	5	15.847 €	14.874 €	13.888 €	12.375 €	10.666 €	9.538 €	8.344 €	7.396 €
	6	13.438 €	12.657 €	12.032 €	11.006 €	9.422 €	8.317 €	7.210 €	6.546 €
	10	9.114 €	8.316 €	7.799 €	7.021 €	6.112 €	5.504 €	4.474 €	4.455 €
	15	6.422 €	6.074 €	5.705 €	4.999 €	4.524 €	4.086 €	3.458 €	3.448 €
	20	5.104 €	4.704 €	4.679 €	4.109 €	3.476 €	3.440 €	3.080 €	2.433 €
	25	4.442 €	4.116 €	3.667 €	3.543 €	3.267 €	2.830 €	2.414 €	2.412 €
30	3.501 €	3.671 €	3.647 €	3.192 €	2.428 €	2.403 €	2.375 €	2.397 €	

Figura 64. Cost total de l'estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.1. H_i-v_i .

Fixant-nos en l'estratègia de recàrrega més adient per a cada cas, no s'observa cap rang de velocitats ni de temps de pas que afavoreixin de manera clara cap de les estratègies de recàrrega. Tot i això, s'observa una major presència de l'estratègia de recàrrega diürna a cotxera per a velocitats de circulació baixes.

L'anàlisi entre el temps de pas i la velocitat no és determinant, pel que s'intentarà analitzar a continuació la relació entre el temps de pas i el factor de consum.

Anàlisi creuada 1.1. H_i-f_c

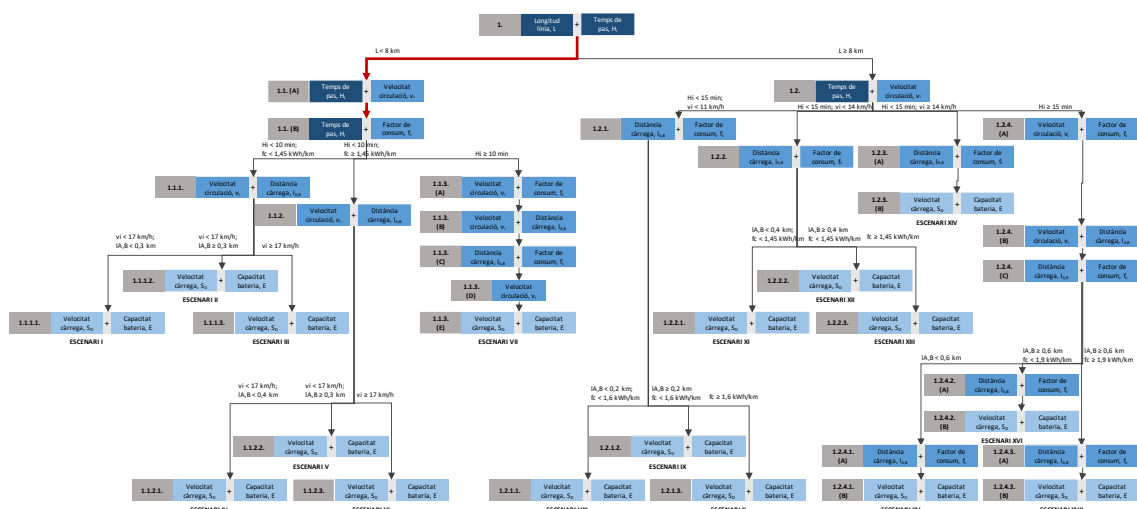


Figura 65. Situació de l'anàlisi 1.1. 1.1. H_i-f_c .

En aquesta anàlisi es variarà el temps de pas i el factor de consum elèctric de la bateria entre els valors dels rangs definits. La resta de variables mantindran el valor estàndard, menys la longitud que s'adaptarà per reflectir el funcionament de les línies curtes.

Valor de les variables per l'anàlisi creuada 1.1. H_i-f_c			
h_{DAY}	17 h	s	300 m
N	17	I_A, I_B	200 m
h_i	1 h	I_G	7,5 km
v_i	12 km/h	Δ	30 s
Λ_i	300 pax/h	τ	18,5 s / 23s
H_i	3-30 min	τ'	3 s
L	5 km	E	250 kWh
		f_c	1-2,5 kWh/km
		SOC_{min}	20%
		T_{el}	2 h
		T_{pos}	30 s
		S_D	12 kWh/min
		S_N	1 kWh/min

Taula 3. Valors utilitzats per a l'anàlisi 1.1. H_i-f_c .

Es calculen els costos totals del servei per les tres estratègies de recàrrega, així com l'estratègia que presenta el menor cost en cada cas i el valor d'aquest.

		Diürn a cotxera										
		Factor de consum, f_c [kWh/km]										
		1,00	1,15	1,30	1,45	1,60	1,75	1,90	2,05	2,20	2,35	2,50
Temps de pas, H_i [min]	3	21.506 €	21.550 €	21.594 €	21.613 €	23.143 €	24.261 €	24.668 €	24.689 €	25.665 €	25.457 €	25.478 €
	4	16.993 €	17.033 €	17.048 €	17.272 €	18.194 €	19.843 €	19.433 €	19.884 €	20.373 €	20.013 €	20.030 €
	5	13.614 €	13.651 €	13.662 €	13.674 €	14.306 €	15.272 €	15.805 €	15.794 €	16.290 €	15.904 €	15.917 €
	6	11.788 €	11.798 €	11.809 €	11.921 €	12.449 €	12.981 €	13.540 €	13.550 €	13.988 €	14.020 €	14.032 €
	10	7.603 €	7.610 €	7.693 €	8.583 €	8.733 €	9.072 €	9.194 €	9.201 €	9.200 €	9.284 €	9.264 €
	15	5.563 €	5.567 €	5.996 €	6.437 €	6.578 €	6.591 €	6.575 €	6.582 €	6.581 €	6.586 €	6.666 €
	20	4.515 €	4.543 €	4.999 €	5.430 €	5.473 €	5.509 €	5.490 €	5.494 €	5.491 €	5.495 €	5.627 €
25	3.505 €	3.508 €	3.511 €	4.393 €	4.377 €	4.392 €	4.395 €	4.396 €	4.399 €	4.395 €	4.953 €	
30	3.491 €	3.494 €	3.496 €	4.379 €	4.362 €	4.376 €	4.379 €	4.382 €	4.382 €	4.379 €	4.457 €	

Figura 66. Costos totals de la recàrrega diürna a cotxera. Anàlisi 1.1. H_i-f_c .

A final de cicle												
		Factor de consum, fc [kWh/km]										
		1,00	1,15	1,30	1,45	1,60	1,75	1,90	2,05	2,20	2,35	2,50
Temps de pas, H _i [min]	3	21.531 €	21.575 €	21.619 €	21.613 €	22.354 €	22.724 €	22.806 €	23.177 €	23.528 €	23.639 €	23.683 €
	4	16.993 €	17.058 €	17.074 €	17.265 €	17.455 €	18.274 €	18.310 €	18.366 €	18.423 €	18.459 €	18.475 €
	5	13.614 €	13.651 €	13.688 €	13.700 €	13.896 €	14.131 €	14.304 €	14.640 €	14.448 €	14.483 €	14.822 €
	6	11.788 €	11.799 €	11.809 €	11.893 €	12.039 €	12.211 €	12.412 €	12.425 €	12.506 €	12.538 €	12.871 €
	10	7.553 €	7.560 €	7.615 €	7.797 €	7.891 €	7.906 €	8.020 €	8.051 €	8.049 €	8.104 €	8.108 €
	15	5.513 €	5.517 €	5.570 €	5.704 €	5.812 €	5.825 €	5.833 €	5.840 €	5.838 €	5.842 €	5.893 €
	20	4.490 €	4.493 €	4.618 €	4.672 €	4.736 €	4.746 €	4.752 €	4.755 €	4.752 €	4.755 €	4.854 €
	25	3.480 €	3.483 €	3.486 €	3.660 €	3.669 €	3.683 €	3.686 €	3.686 €	3.689 €	3.685 €	3.832 €
	30	3.467 €	3.469 €	3.472 €	3.646 €	3.654 €	3.668 €	3.670 €	3.673 €	3.673 €	3.669 €	3.717 €

Figura 67. Costos totals de la recàrrega a final de cicle. Anàlisi 1.1. H_i-f_c.

A final d'interval												
		Factor de consum, fc [kWh/km]										
		1,00	1,15	1,30	1,45	1,60	1,75	1,90	2,05	2,20	2,35	2,50
Temps de pas, H _i [min]	3	21.526 €	21.596 €	21.642 €	21.709 €	22.522 €	22.567 €	23.062 €	23.508 €	24.004 €	24.500 €	24.562 €
	4	17.007 €	17.048 €	17.114 €	17.130 €	17.570 €	18.036 €	18.077 €	18.543 €	18.584 €	19.051 €	19.093 €
	5	13.628 €	13.665 €	13.728 €	14.140 €	14.177 €	14.215 €	14.227 €	14.690 €	14.703 €	15.191 €	15.204 €
	6	11.804 €	11.815 €	11.876 €	12.311 €	12.322 €	12.333 €	12.369 €	12.380 €	12.866 €	12.877 €	12.888 €
	10	7.603 €	7.610 €	7.642 €	8.098 €	8.105 €	8.113 €	8.193 €	8.708 €	8.715 €	8.721 €	8.728 €
	15	5.563 €	5.568 €	5.998 €	6.029 €	6.034 €	6.064 €	6.067 €	6.072 €	6.598 €	6.630 €	6.639 €
	20	4.515 €	4.544 €	4.968 €	4.973 €	4.981 €	5.012 €	5.016 €	5.019 €	5.024 €	5.051 €	5.103 €
	25	3.493 €	3.496 €	3.525 €	3.948 €	3.953 €	3.960 €	3.988 €	3.991 €	3.994 €	3.996 €	3.974 €
	30	3.491 €	3.495 €	3.942 €	3.946 €	3.951 €	3.957 €	3.962 €	3.990 €	3.992 €	3.993 €	3.997 €

Figura 68. Costos totals de la recàrrega a final d'interval. Anàlisi 1.1. H_i-f_c.

		Factor de consum, fc [kWh/km]										
		1,00	1,15	1,30	1,45	1,60	1,75	1,90	2,05	2,20	2,35	2,50
Temps de pas, H _i [min]	3	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Cicle	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	4	Diürn	Diürn	Diürn	Interval	Cicle	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	5	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Cicle	Cicle	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	6	Diürn	Diürn	Diürn	Cicle	Cicle	Cicle	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle
	10	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	15	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	20	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	25	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	30	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle

Figura 69. Estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.1. H_i-f_c.

Cost mínim												
		Factor de consum, fc [kWh/km]										
		1,00	1,15	1,30	1,45	1,60	1,75	1,90	2,05	2,20	2,35	2,50
Temps de pas, H _i [min]	3	21.506 €	21.550 €	21.594 €	21.613 €	22.354 €	22.567 €	22.806 €	23.177 €	23.528 €	23.639 €	23.683 €
	4	16.993 €	17.033 €	17.048 €	17.130 €	17.455 €	18.036 €	18.077 €	18.366 €	18.423 €	18.459 €	18.475 €
	5	13.614 €	13.651 €	13.662 €	13.674 €	13.896 €	14.131 €	14.227 €	14.640 €	14.448 €	14.483 €	14.822 €
	6	11.788 €	11.798 €	11.809 €	11.893 €	12.039 €	12.211 €	12.369 €	12.380 €	12.506 €	12.538 €	12.871 €
	10	7.553 €	7.560 €	7.615 €	7.797 €	7.891 €	7.906 €	8.020 €	8.051 €	8.049 €	8.104 €	8.108 €
	15	5.513 €	5.517 €	5.570 €	5.704 €	5.812 €	5.825 €	5.833 €	5.840 €	5.838 €	5.842 €	5.893 €
	20	4.490 €	4.493 €	4.618 €	4.672 €	4.736 €	4.746 €	4.752 €	4.755 €	4.752 €	4.755 €	4.854 €
	25	3.480 €	3.483 €	3.486 €	3.660 €	3.669 €	3.683 €	3.686 €	3.686 €	3.689 €	3.685 €	3.832 €
	30	3.467 €	3.469 €	3.472 €	3.646 €	3.654 €	3.668 €	3.670 €	3.673 €	3.673 €	3.669 €	3.717 €

Figura 70. Cost total de l'estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.1. H_i-f_c.

En aquest cas s'observen diversos rangs clars de variables pels quals hi ha una estratègia de recàrrega adient.

En primer lloc, per a factors de consum baixos o mitjans, menors a 1,45 kWh/km i per a temps de pas reduïts, de menys de 10 min; l'estratègia més adequada és la recàrrega diürna a cotxera. Alhora, per temps de pas mitjans o grans, de 10 min o superiors i per a qualsevol factor de consum; l'estratègia més adequada és la recàrrega a final de cicle. En canvi, per a un temps de pas menor a 10 min i un factor de consum de 1,45, l'estratègia més adient és majoritàriament

la recàrrega a final de cicle, amb alguns casos on la més adient és la recàrrega diürna a cotxera i altres on és la recàrrega a final d'interval.

A partir d'aquesta anàlisi, s'han pogut determinar diferències substancials en el funcionament de la línia per a dos rangs del temps de pas ($H_i < 10$ min i $H_i \geq 10$ min). Alhora, per als temps de pas menors a 10 min, es detecten dos rangs del factor de consum ($f_c < 1.45$ kWh/km i $f_c \geq 1.45$ kWh/km).

A continuació s'estudia el cas relatiu al temps de pas menor a 10 min i al factor de consum menor a 1,45 kWh/km. Els casos relatius al factor de consum igual o superior a 1,45 i al temps de pas igual o major a 10 min, s'estudiaran més endavant.

Anàlisi creuada 1.1.1.1. v_i - $I_{A,B}$

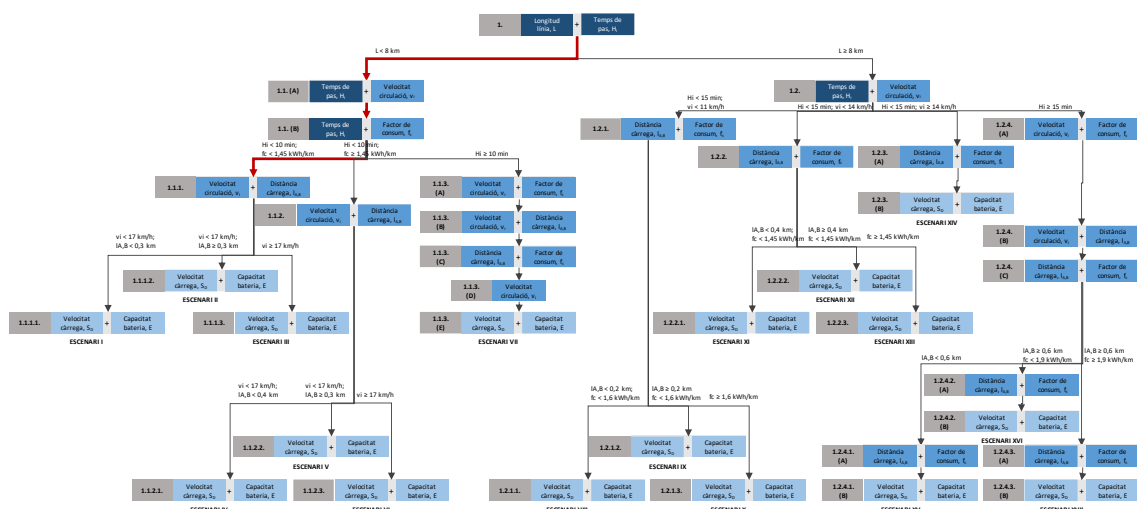


Figura 71. Situació de l'anàlisi 1.1.1.1. v_i - $I_{A,B}$.

S'han variat la velocitat de circulació i la distància entre l'inici o el final de la línia i la zona de càrrega a la via pública entre els valors definits prèviament. La resta de dades mantenen el seu valor estàndard definit també a l'anàlisi de sensibilitat, amb les excepcions de la longitud de la línia, el temps de pas i el factor de consum.

Per tal de reflectir les característiques observades en les anàlisis anteriors, la longitud de la línia manté un valor menor a 8 km, el temps de pas és menor a 10 min i el factor de consum és menor a 1,45 kWh/km.

Valor de les variables per l'anàlisi creuada 1.1.1.1. v_i - $I_{A,B}$			
h_{DAY}	17 h	s	300 m
N	17	I_A, I_B	0-1 km
h_i	1 h	I_G	7,5 km
v_i	10-30 km/h	Δ	30 s
Λ_i	300 pax/h	τ	18,5 s / 23s
H_i	5 min	τ'	3 s
L	5 km	E	250 kWh
		f_c	1,15 kWh/km
		SOC_{min}	20%
		T_{el}	2 h
		T_{pos}	30 s
		S_D	12 kWh/min
		S_N	1 kWh/min

Taula 4. Valors utilitzats per a l'anàlisi 1.1.1.1. v_i - $I_{A,B}$.

Es calculen els costos totals del servei per les tres estratègies de recàrrega, així com l'estratègia que presenta el menor cost en cada cas i el valor d'aquest.

		Diürn a cotxera										
		Distància al punt de càrrega, $I_{A,B}$ [km]										
		0,00	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00
Velocitat de circulació, v_i [km/h]	10	15.793 €	15.793 €	15.793 €	15.793 €	15.793 €	15.793 €	15.793 €	15.793 €	15.793 €	15.793 €	15.793 €
	11	14.793 €	14.793 €	14.793 €	14.793 €	14.793 €	14.793 €	14.793 €	14.793 €	14.793 €	14.793 €	14.793 €
	12	13.651 €	13.651 €	13.651 €	13.651 €	13.651 €	13.651 €	13.651 €	13.651 €	13.651 €	13.651 €	13.651 €
	14	12.072 €	12.072 €	12.072 €	12.072 €	12.072 €	12.072 €	12.072 €	12.072 €	12.072 €	12.072 €	12.072 €
	17	11.224 €	11.224 €	11.224 €	11.224 €	11.224 €	11.224 €	11.224 €	11.224 €	11.224 €	11.224 €	11.224 €
	20	10.149 €	10.149 €	10.149 €	10.149 €	10.149 €	10.149 €	10.149 €	10.149 €	10.149 €	10.149 €	10.149 €
25	9.057 €	9.057 €	9.057 €	9.057 €	9.057 €	9.057 €	9.057 €	9.057 €	9.057 €	9.057 €	9.057 €	
30	8.195 €	8.195 €	8.195 €	8.195 €	8.195 €	8.195 €	8.195 €	8.195 €	8.195 €	8.195 €	8.195 €	

Figura 72. Costos totals de la recàrrega diürna a cotxera. Anàlisi 1.1.1.1. v_i - $I_{A,B}$.

A final de cycle												
		Distància al punt de càrrega, IA,B [km]										
		0,00	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00
Velocitat de circulació, vi [km/h]	10	15.769 €	15.769 €	15.794 €	15.819 €	15.819 €	15.819 €	15.819 €	15.819 €	15.819 €	15.819 €	15.819 €
	11	14.743 €	14.768 €	14.768 €	14.793 €	14.818 €	14.818 €	14.818 €	14.818 €	14.818 €	14.818 €	14.818 €
	12	13.626 €	13.626 €	13.651 €	13.676 €	13.676 €	13.676 €	13.676 €	13.676 €	13.676 €	13.676 €	13.676 €
	14	12.048 €	12.048 €	12.048 €	12.073 €	12.098 €	12.098 €	12.098 €	12.148 €	12.148 €	12.148 €	12.098 €
	17	10.411 €	10.436 €	10.436 €	10.461 €	10.486 €	10.536 €	10.862 €	10.862 €	10.862 €	10.862 €	10.862 €
	20	9.335 €	9.335 €	9.360 €	9.385 €	9.385 €	9.761 €	9.761 €	9.761 €	9.761 €	9.761 €	9.765 €
	25	8.268 €	8.268 €	8.268 €	8.268 €	8.268 €	8.293 €	8.694 €	8.694 €	8.694 €	8.694 €	8.694 €
	30	7.348 €	7.348 €	7.348 €	7.348 €	7.398 €	7.423 €	7.750 €	7.750 €	7.750 €	7.750 €	7.750 €

Figura 73. Costos totals de la recàrrega a final de cycle. Anàlisi 1.1.1. v_i -I_{A,B}.

A final d'interval												
		Distància al punt de càrrega, IA,B [km]										
		0,00	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00
Velocitat de circulació, vi [km/h]	10	15.805 €	15.805 €	15.805 €	15.805 €	15.805 €	15.805 €	15.805 €	15.805 €	15.805 €	15.805 €	15.805 €
	11	14.813 €	14.813 €	14.813 €	14.813 €	14.813 €	14.813 €	14.813 €	14.813 €	14.813 €	14.813 €	14.813 €
	12	13.665 €	13.665 €	13.665 €	13.665 €	13.665 €	13.665 €	13.665 €	13.665 €	13.665 €	13.665 €	13.665 €
	14	12.122 €	12.122 €	12.122 €	12.122 €	12.122 €	12.590 €	12.564 €	12.564 €	12.564 €	12.566 €	12.566 €
	17	10.330 €	10.330 €	10.764 €	10.739 €	10.739 €	10.388 €	10.388 €	10.785 €	10.900 €	10.900 €	10.900 €
	20	9.671 €	9.671 €	9.671 €	10.125 €	9.754 €	10.170 €	9.717 €	9.788 €	9.788 €	9.878 €	9.878 €
	25	8.646 €	8.646 €	8.671 €	8.671 €	8.671 €	9.094 €	9.094 €	9.541 €	9.541 €	9.541 €	9.516 €
	30	8.222 €	8.243 €	8.289 €	8.320 €	8.391 €	8.409 €	8.409 €	8.388 €	8.435 €	8.879 €	8.879 €

Figura 74. Costos totals de la recàrrega a final d'interval. Anàlisi 1.1.1. v_i -I_{A,B}.

		Distància al punt de càrrega, IA,B [km]										
		0,00	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00
Velocitat de circulació, vi [km/h]	10	Cicle	Cicle	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	11	Cicle	Cicle	Cicle	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	12	Cicle	Cicle	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	14	Cicle	Cicle	Cicle	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	17	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Interval	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle
	20	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	25	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	30	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle

Figura 75. Estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.1.1. v_i -I_{A,B}.

Cost mínim												
		Distància al punt de càrrega, IA,B [km]										
		0,00	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00
Velocitat de circulació, vi [km/h]	10	15.769 €	15.769 €	15.793 €	15.793 €	15.793 €	15.793 €	15.793 €	15.793 €	15.793 €	15.793 €	15.793 €
	11	14.743 €	14.768 €	14.768 €	14.793 €	14.793 €	14.793 €	14.793 €	14.793 €	14.793 €	14.793 €	14.793 €
	12	13.626 €	13.626 €	13.651 €	13.651 €	13.651 €	13.651 €	13.651 €	13.651 €	13.651 €	13.651 €	13.651 €
	14	12.048 €	12.048 €	12.048 €	12.072 €	12.072 €	12.072 €	12.072 €	12.072 €	12.072 €	12.072 €	12.072 €
	17	10.330 €	10.330 €	10.436 €	10.461 €	10.486 €	10.388 €	10.388 €	10.785 €	10.862 €	10.862 €	10.862 €
	20	9.335 €	9.335 €	9.360 €	9.385 €	9.385 €	9.761 €	9.717 €	9.761 €	9.761 €	9.761 €	9.765 €
	25	8.268 €	8.268 €	8.268 €	8.268 €	8.268 €	8.293 €	8.694 €	8.694 €	8.694 €	8.694 €	8.694 €
	30	7.348 €	7.348 €	7.348 €	7.348 €	7.398 €	7.423 €	7.750 €	7.750 €	7.750 €	7.750 €	7.750 €

Figura 76. Estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.1.1. v_i -I_{A,B}.

S'observa que la velocitat de circulació té un gran impacte en els costos, mentre que l'efecte de la distància entre la línia i la zona de càrrega és molt menor. Tot i així, si s'observa l'estratègia més adequada en cada cas, es pot determinar ambdues variables tenen rangs clars en els que és més adequat utilitzar una estratègia de recàrrega.

Més concretament, podem distingir les línies que tenen una velocitat de circulació igual o major a 17 km/h, per les que l'estratègia més recomanada en gairebé tots els casos és la recàrrega a final de cycle. En canvi, per a les línies amb velocitat menor a 17 km/h, ens podem fixar en dos rangs de la distància entre la línia i la zona de càrrega. Per una distància menor a 300 m, l'estratègia més adequada en la majoria dels casos és la recàrrega a final de cycle. Per a una distància igual o superior a 300 m, la millor estratègia és la recàrrega diürna a cotxera.

En aquest anàlisi s'han pogut detectar diferències de comportament en dos rangs de la velocitat de circulació ($v_i < 17$ km/h i $v_i \geq 17$ km/h) i, en el cas de velocitats petites i mitjanes, comportaments diferenciats en dos rangs de la distància entre la línia i la zona de càrrega ($l_{A,B} < 0,3$ km i $l_{A,B} \geq 0,3$ km).

En tots tres casos, s'han fixat rangs per a totes les variables d'entrada de les guies: la longitud de la línia, el temps de pas, el factor de consum, la velocitat i la distància entre la línia i la zona de càrrega. Aquests rangs són els que defineixen els **escenaris I, II i III** de les guies.

A continuació es mostra l'anàlisi creuada entre la capacitat de la bateria i la velocitat de recàrrega dels carregadors ràpids per tots tres escenaris. Tot i això, no es comentaran els resultats, ja que s'han analitzat en l'apartat **4.1. Guies d'electrificació** de la memòria.

Escenari I. Anàlisi creuada 1.1.1.1. E-S_D

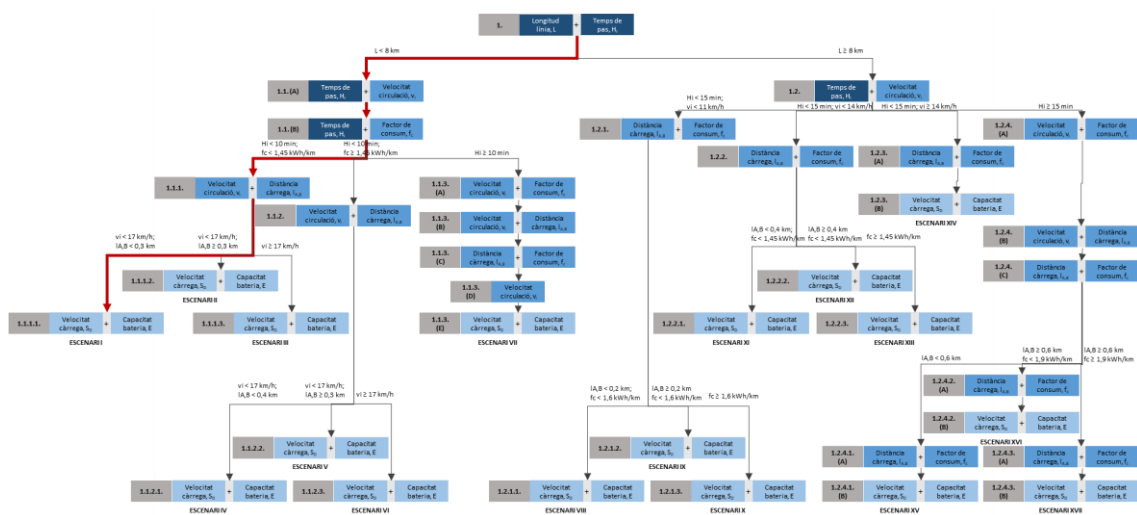


Figura 77. Situació de l'anàlisi 1.1.1.1. E-S_D.

Es modifiquen els valors de la capacitat de la bateria i la velocitat de recàrrega dels carregadors ràpids en els rangs definits prèviament. Per les variables analitzades anteriorment, es fixen valors que reflecteixen el comportament de la línia en els rangs determinats. La resta de variables manté el seu valor estàndard definit en l'anàlisi de sensibilitat.

Valor de les variables per l'anàlisi creuada 1.1.1.1. E-S _D					
h_{DAY}	17 h	s	300 m	f_c	1,15 kWh/km
N	17	I_A, I_B	0,1 km	SOC_{min}	20%
h_i	1 h	I_G	7,5 km	T_{el}	2 h
v_i	11 km/h	Δ	30 s	T_{pos}	30 s
Λ_i	300 pax/h	τ	18,5 s / 23s	S_D	7-30 kWh/min
H_i	5 min	τ'	3 s	S_N	1 kWh/min
L	5 km	E	50-500 kWh		

Taula 5. Valors utilitzats per a l'escenari I. Anàlisi 1.1.1.1. E-S_D.

Aquest escenari descriu el funcionament de les línies curtes, amb un servei d'alta freqüència i una velocitat de circulació mitjana o baixa. Alhora, les línies que es descriuen es preveu que tinguin un factor de consum baix i que la zona de càrrega a la via pública estigui bastant a prop del final o l'inici de la línia.

		Diürn a cotxera									
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	20.768 €	16.954 €	16.539 €	14.649 €	14.793 €	14.912 €	15.030 €	15.149 €	15.268 €	15.387 €
	8	20.768 €	16.954 €	16.539 €	14.649 €	14.793 €	14.912 €	15.030 €	15.149 €	15.268 €	15.387 €
	9	20.768 €	16.954 €	16.539 €	14.649 €	14.793 €	14.912 €	15.030 €	15.149 €	15.268 €	15.387 €
	10	20.768 €	16.954 €	16.539 €	14.649 €	14.793 €	14.912 €	15.030 €	15.149 €	15.268 €	15.387 €
	12	20.768 €	16.954 €	16.539 €	14.649 €	14.793 €	14.912 €	15.030 €	15.149 €	15.268 €	15.387 €
	14	20.768 €	16.954 €	16.539 €	14.649 €	14.793 €	14.912 €	15.030 €	15.149 €	15.268 €	15.387 €
	17	20.768 €	16.954 €	16.539 €	14.649 €	14.793 €	14.912 €	15.030 €	15.149 €	15.268 €	15.387 €
	20	20.768 €	16.954 €	16.539 €	14.649 €	14.793 €	14.912 €	15.030 €	15.149 €	15.268 €	15.387 €
	25	20.768 €	16.954 €	16.539 €	14.649 €	14.793 €	14.912 €	15.030 €	15.149 €	15.268 €	15.387 €
	30	20.768 €	16.954 €	16.539 €	14.649 €	14.793 €	14.912 €	15.030 €	15.149 €	15.268 €	15.387 €

Figura 78. Costos totals de la recàrrega diürna a cotxera. Anàlisi 1.1.1.1. E-S_D.

A final de cicle											
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	14.518 €	14.491 €	14.531 €	14.649 €	14.768 €	14.887 €	15.006 €	15.125 €	15.243 €	15.362 €
	8	14.518 €	14.491 €	14.531 €	14.649 €	14.768 €	14.887 €	15.006 €	15.125 €	15.243 €	15.362 €
	9	14.518 €	14.491 €	14.531 €	14.649 €	14.768 €	14.887 €	15.006 €	15.125 €	15.243 €	15.362 €
	10	14.518 €	14.491 €	14.531 €	14.649 €	14.768 €	14.887 €	15.006 €	15.125 €	15.243 €	15.362 €
	12	14.518 €	14.491 €	14.531 €	14.649 €	14.768 €	14.887 €	15.006 €	15.125 €	15.243 €	15.362 €
	14	14.518 €	14.491 €	14.531 €	14.649 €	14.768 €	14.887 €	15.006 €	15.125 €	15.243 €	15.362 €
	17	14.518 €	14.491 €	14.531 €	14.649 €	14.768 €	14.887 €	15.006 €	15.125 €	15.243 €	15.362 €
	20	14.518 €	14.491 €	14.531 €	14.649 €	14.768 €	14.887 €	15.006 €	15.125 €	15.243 €	15.362 €
	25	14.518 €	14.491 €	14.531 €	14.649 €	14.768 €	14.887 €	15.006 €	15.125 €	15.243 €	15.362 €
	30	14.518 €	14.491 €	14.531 €	14.649 €	14.768 €	14.887 €	15.006 €	15.125 €	15.243 €	15.362 €

Figura 79. Costos totals de la recàrrega a final de cicle. Anàlisi 1.1.1.1. E-S_D.

A final d'interval											
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	15.500 €	15.318 €	15.014 €	14.720 €	14.813 €	14.932 €	15.051 €	15.169 €	15.288 €	15.407 €
	8	15.500 €	14.862 €	14.576 €	14.720 €	14.813 €	14.932 €	15.051 €	15.169 €	15.288 €	15.407 €
	9	15.026 €	14.862 €	15.014 €	14.720 €	14.813 €	14.932 €	15.051 €	15.169 €	15.288 €	15.407 €
	10	15.026 €	14.862 €	15.014 €	14.720 €	14.813 €	14.932 €	15.051 €	15.169 €	15.288 €	15.407 €
	12	14.499 €	14.862 €	15.014 €	14.720 €	14.813 €	14.932 €	15.051 €	15.169 €	15.288 €	15.407 €
	14	14.499 €	14.862 €	15.014 €	14.720 €	14.813 €	14.932 €	15.051 €	15.169 €	15.288 €	15.407 €
	17	14.499 €	14.432 €	15.014 €	14.720 €	14.813 €	14.932 €	15.051 €	15.169 €	15.288 €	15.407 €
	20	14.499 €	14.432 €	14.576 €	14.695 €	14.813 €	14.932 €	15.051 €	15.169 €	15.288 €	15.407 €
	25	14.499 €	14.432 €	14.576 €	14.695 €	14.813 €	14.932 €	15.051 €	15.169 €	15.288 €	15.407 €
	30	14.499 €	14.432 €	14.576 €	14.695 €	14.813 €	14.932 €	15.051 €	15.169 €	15.288 €	15.407 €

Figura 80. Costos totals de la recàrrega a final d'interval. Anàlisi 1.1.1.1. E-S_D.

Cost mínim											
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	14.518 €	14.491 €	14.531 €	14.649 €	14.768 €	14.887 €	15.006 €	15.125 €	15.243 €	15.362 €
	8	14.518 €	14.491 €	14.531 €	14.649 €	14.768 €	14.887 €	15.006 €	15.125 €	15.243 €	15.362 €
	9	14.518 €	14.491 €	14.531 €	14.649 €	14.768 €	14.887 €	15.006 €	15.125 €	15.243 €	15.362 €
	10	14.518 €	14.491 €	14.531 €	14.649 €	14.768 €	14.887 €	15.006 €	15.125 €	15.243 €	15.362 €
	12	14.499 €	14.491 €	14.531 €	14.649 €	14.768 €	14.887 €	15.006 €	15.125 €	15.243 €	15.362 €
	14	14.499 €	14.491 €	14.531 €	14.649 €	14.768 €	14.887 €	15.006 €	15.125 €	15.243 €	15.362 €
	17	14.499 €	14.432 €	14.531 €	14.649 €	14.768 €	14.887 €	15.006 €	15.125 €	15.243 €	15.362 €
	20	14.499 €	14.432 €	14.531 €	14.649 €	14.768 €	14.887 €	15.006 €	15.125 €	15.243 €	15.362 €
	25	14.499 €	14.432 €	14.531 €	14.649 €	14.768 €	14.887 €	15.006 €	15.125 €	15.243 €	15.362 €
	30	14.499 €	14.432 €	14.531 €	14.649 €	14.768 €	14.887 €	15.006 €	15.125 €	15.243 €	15.362 €

Figura 81. Cost total de la recàrrega més adient. Anàlisi 1.1.1.1. E-S_D.

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	Cicle	Cicle	Cicle	Diürn	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	8	Cicle	Cicle	Cicle	Diürn	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	9	Cicle	Cicle	Cicle	Diürn	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	10	Cicle	Cicle	Cicle	Diürn	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	12	Interval	Cicle	Cicle	Diürn	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	14	Interval	Cicle	Cicle	Diürn	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	17	Interval	Interval	Cicle	Diürn	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	20	Interval	Interval	Cicle	Diürn	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	25	Interval	Interval	Cicle	Diürn	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	30	Interval	Interval	Cicle	Diürn	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle

Figura 82. Cost total de l'estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.1.1.1. E-S_D.

Escenari II. Anàlisi creuada 1.1.1.2. E-SD

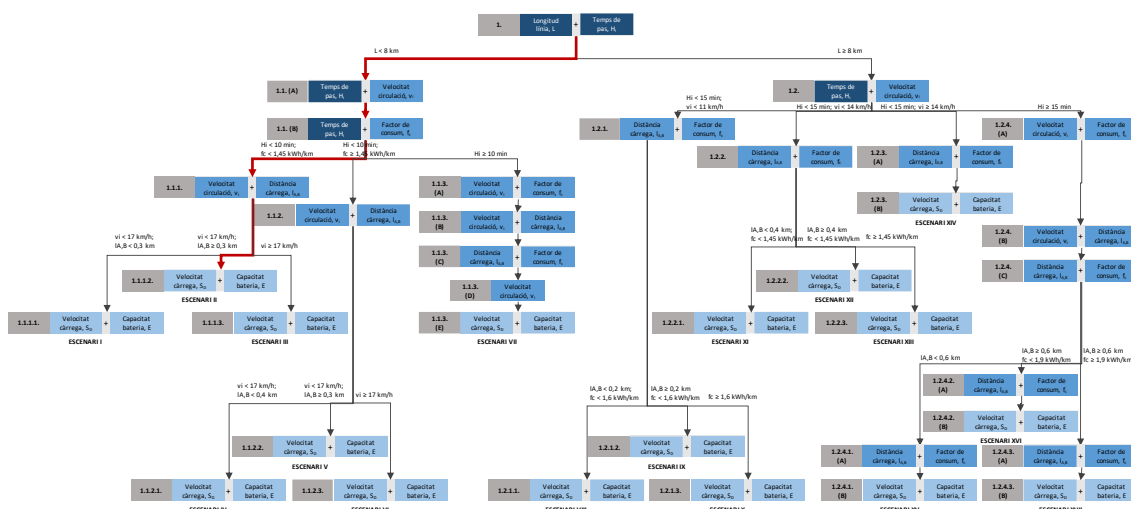


Figura 83. Situació de l'anàlisi 1.1.1.2. E-SD.

Es modifiquen els valors de la capacitat de la bateria i la velocitat de recàrrega dels carregadors ràpids en els rangs definits prèviament. Per les variables analitzades anteriorment, es fixen valors que reflecteixen el comportament de la línia en els rangs determinats. La resta de variables manté el seu valor estàndard definit en l'anàlisi de sensibilitat.

Valor de les variables per l'anàlisi creuada 1.1.1.2. E-SD			
h_{DAY}	17 h	s	300 m
N	17	I_A, I_B	0,6 km
h_i	1 h	I_G	7,5 km
v_i	11 km/h	Δ	30 s
Λ_i	300 pax/h	τ	18,5 s / 23s
H_i	5 min	τ'	3 s
L	5 km	E	50-500 kWh
		f_c	1,15 kWh/km
		SOC_{min}	20%
		T_{el}	2 h
		T_{pos}	30 s
		S_D	7-30 kWh/min
		S_N	1 kWh/min

Taula 6. Valors utilitzats per a l'escenari II. Anàlisi 1.1.1.2. E-SD.

Aquest escenari descriu el funcionament de les línies curtes, amb un servei d'alta freqüència i una velocitat de circulació mitjana o baixa. Alhora, les línies que es descriuen es preveu que tinguin un factor de consum baix i que la zona de càrrega a la via pública estigui lluny del final o l'inici de la línia.

		Diürn a cotxera									
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	20.768 €	16.954 €	16.539 €	14.649 €	14.793 €	14.912 €	15.030 €	15.149 €	15.268 €	15.387 €
	8	20.768 €	16.954 €	16.539 €	14.649 €	14.793 €	14.912 €	15.030 €	15.149 €	15.268 €	15.387 €
	9	20.768 €	16.954 €	16.539 €	14.649 €	14.793 €	14.912 €	15.030 €	15.149 €	15.268 €	15.387 €
	10	20.768 €	16.954 €	16.539 €	14.649 €	14.793 €	14.912 €	15.030 €	15.149 €	15.268 €	15.387 €
	12	20.768 €	16.954 €	16.539 €	14.649 €	14.793 €	14.912 €	15.030 €	15.149 €	15.268 €	15.387 €
	14	20.768 €	16.954 €	16.539 €	14.649 €	14.793 €	14.912 €	15.030 €	15.149 €	15.268 €	15.387 €
	17	20.768 €	16.954 €	16.539 €	14.649 €	14.793 €	14.912 €	15.030 €	15.149 €	15.268 €	15.387 €
	20	20.768 €	16.954 €	16.539 €	14.649 €	14.793 €	14.912 €	15.030 €	15.149 €	15.268 €	15.387 €
	25	20.768 €	16.954 €	16.539 €	14.649 €	14.793 €	14.912 €	15.030 €	15.149 €	15.268 €	15.387 €
	30	20.768 €	16.954 €	16.539 €	14.649 €	14.793 €	14.912 €	15.030 €	15.149 €	15.268 €	15.387 €

Figura 84. Costos totals de la recàrrega diürna a cotxera. Anàlisi 1.1.1.2. E-SD.

A final de cicle											
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	15.520 €	15.778 €	15.593 €	14.782 €	14.818 €	14.937 €	15.056 €	15.175 €	15.293 €	15.412 €
	8	15.520 €	15.778 €	15.593 €	14.782 €	14.818 €	14.937 €	15.056 €	15.175 €	15.293 €	15.412 €
	9	15.520 €	15.778 €	15.593 €	14.782 €	14.818 €	14.937 €	15.056 €	15.175 €	15.293 €	15.412 €
	10	15.520 €	15.778 €	15.593 €	14.782 €	14.818 €	14.937 €	15.056 €	15.175 €	15.293 €	15.412 €
	12	15.479 €	15.737 €	15.651 €	14.782 €	14.818 €	14.937 €	15.056 €	15.175 €	15.293 €	15.412 €
	14	15.479 €	15.737 €	15.651 €	14.782 €	14.818 €	14.937 €	15.056 €	15.175 €	15.293 €	15.412 €
	17	15.479 €	15.737 €	15.651 €	14.782 €	14.818 €	14.937 €	15.056 €	15.175 €	15.293 €	15.412 €
	20	15.437 €	15.695 €	15.609 €	14.740 €	14.818 €	14.937 €	15.056 €	15.175 €	15.293 €	15.412 €
	25	15.437 €	15.695 €	15.609 €	14.740 €	14.818 €	14.937 €	15.056 €	15.175 €	15.293 €	15.412 €
	30	15.437 €	15.695 €	15.609 €	14.740 €	14.818 €	14.937 €	15.056 €	15.175 €	15.293 €	15.412 €

Figura 85. Costos totals de la recàrrega a final de cicle. Anàlisi 1.1.1.2. E-S_D.

A final d'interval											
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7		15.401 €	15.103 €	14.830 €	14.813 €	14.932 €	15.051 €	15.169 €	15.288 €	15.407 €
	8		15.401 €	15.103 €	14.830 €	14.813 €	14.932 €	15.051 €	15.169 €	15.288 €	15.407 €
	9		15.401 €	15.103 €	15.140 €	14.813 €	14.932 €	15.051 €	15.169 €	15.288 €	15.407 €
	10		15.401 €	15.103 €	15.140 €	14.813 €	14.932 €	15.051 €	15.169 €	15.288 €	15.407 €
	12		15.312 €	15.427 €	14.695 €	14.813 €	14.932 €	15.051 €	15.169 €	15.288 €	15.407 €
	14		15.312 €	14.989 €	14.695 €	14.813 €	14.932 €	15.051 €	15.169 €	15.288 €	15.407 €
	17		15.312 €	14.989 €	14.695 €	14.813 €	14.932 €	15.051 €	15.169 €	15.288 €	15.407 €
	20		15.312 €	14.989 €	14.695 €	14.813 €	14.932 €	15.051 €	15.169 €	15.288 €	15.407 €
	25		14.856 €	14.989 €	14.695 €	14.813 €	14.932 €	15.051 €	15.169 €	15.288 €	15.407 €
	30		14.856 €	14.989 €	14.695 €	14.813 €	14.932 €	15.051 €	15.169 €	15.288 €	15.407 €

Figura 86. Costos totals de la recàrrega a final d'interval. Anàlisi 1.1.1.2. E-S_D.

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	Cicle	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	8	Cicle	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	9	Cicle	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	10	Cicle	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	12	Cicle	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	14	Cicle	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	17	Cicle	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	20	Cicle	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	25	Cicle	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	30	Cicle	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn

Figura 87. Estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.1.1.2. E-S_D.

Cost mínim											
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	15.520 €	15.401 €	15.103 €	14.649 €	14.793 €	14.912 €	15.030 €	15.149 €	15.268 €	15.387 €
	8	15.520 €	15.401 €	15.103 €	14.649 €	14.793 €	14.912 €	15.030 €	15.149 €	15.268 €	15.387 €
	9	15.520 €	15.401 €	15.103 €	14.649 €	14.793 €	14.912 €	15.030 €	15.149 €	15.268 €	15.387 €
	10	15.520 €	15.401 €	15.103 €	14.649 €	14.793 €	14.912 €	15.030 €	15.149 €	15.268 €	15.387 €
	12	15.479 €	15.312 €	15.427 €	14.649 €	14.793 €	14.912 €	15.030 €	15.149 €	15.268 €	15.387 €
	14	15.479 €	15.312 €	14.989 €	14.649 €	14.793 €	14.912 €	15.030 €	15.149 €	15.268 €	15.387 €
	17	15.479 €	15.312 €	14.989 €	14.649 €	14.793 €	14.912 €	15.030 €	15.149 €	15.268 €	15.387 €
	20	15.437 €	15.312 €	14.989 €	14.649 €	14.793 €	14.912 €	15.030 €	15.149 €	15.268 €	15.387 €
	25	15.437 €	14.856 €	14.989 €	14.649 €	14.793 €	14.912 €	15.030 €	15.149 €	15.268 €	15.387 €
	30	15.437 €	14.856 €	14.989 €	14.649 €	14.793 €	14.912 €	15.030 €	15.149 €	15.268 €	15.387 €

Figura 88. Cost total de l'estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.1.1.2. E-S_D.

Escenari III. Anàlisi creuada 1.1.1.3. E-S_D

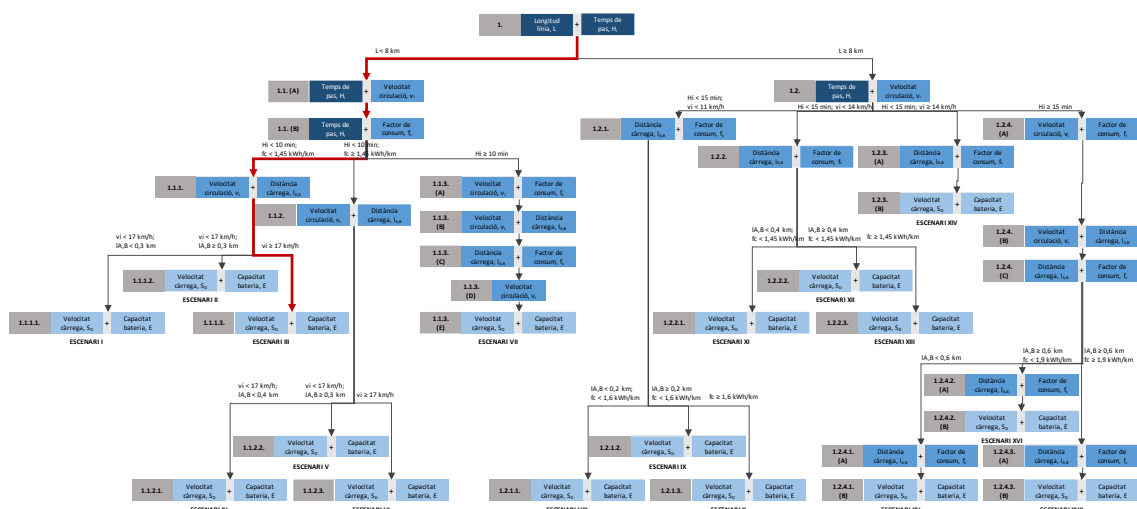


Figura 89. Situació de l'anàlisi 1.1.1.3. E-S_D.

Es modifiquen els valors de la capacitat de la bateria i la velocitat de recàrrega dels carregadors ràpids en els rangs definits prèviament. Per les variables analitzades anteriorment, es fixen valors que reflecteixen el comportament de la línia en els rangs determinats. La resta de variables manté el seu valor estàndard definit en l'anàlisi de sensibilitat.

Valor de les variables per l'anàlisi creuada 1.1.1.3. E-S _D		
h_{DAY}	17 h	f_c 1,15 kWh/km
N	17	SOC_{min} 20%
h_i	1 h	T_{el} 2 h
v_i	20 km/h	T_{pos} 30 s
Λ_i	300 pax/h	S_D 7-30 kWh/min
H_i	5 min	S_N 1 kWh/min
L	5 km	E 50-500 kWh
s	300 m	
I_A, I_B	0,2 km	
I_G	7,5 km	
Δ	30 s	
τ	18,5 s / 23s	
τ'	3 s	

Taula 7. Valors utilitzats per a l'escenari III. Anàlisi 1.1.1.3. E-S_D.

Aquest escenari descriu el funcionament de les línies curtes, amb un servei d'alta freqüència i una velocitat de circulació alta. Alhora, les línies que es descriuen es preveu que tinguin un factor de consum baix, sigui quina sigui la distància entre l'inici o el final de la línia i la zona de càrrega a la via pública.

L'anàlisi entre la velocitat de circulació i la distància entre la línia i la zona de càrrega ha mostrat un rang per a la velocitat, però el valor de la distància entre la línia i la zona de càrrega ha estat indiferent. Per això, per aquesta variable s'ha mantingut la distància estàndard definida a l'anàlisi de sensibilitat.

Diürn a cotxera											
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	12.477 €	10.873 €	10.397 €	10.508 €	10.149 €	9.365 €	9.427 €	9.499 €	9.570 €	9.641 €
	8	12.452 €	10.848 €	10.047 €	10.152 €	10.149 €	9.365 €	9.427 €	9.499 €	9.570 €	9.641 €
	9	12.452 €	10.848 €	10.097 €	10.227 €	10.149 €	9.365 €	9.427 €	9.499 €	9.570 €	9.641 €
	10	12.452 €	10.848 €	10.097 €	10.227 €	10.149 €	9.365 €	9.427 €	9.499 €	9.570 €	9.641 €
	12	12.452 €	10.848 €	10.097 €	10.202 €	10.149 €	9.365 €	9.427 €	9.499 €	9.570 €	9.641 €
	14	12.452 €	10.848 €	10.097 €	10.202 €	10.199 €	9.390 €	9.427 €	9.499 €	9.570 €	9.641 €
	17	12.427 €	10.823 €	10.072 €	10.202 €	10.199 €	9.390 €	9.427 €	9.499 €	9.570 €	9.641 €
	20	12.427 €	10.823 €	10.072 €	10.202 €	10.199 €	9.390 €	9.427 €	9.499 €	9.570 €	9.641 €
	25	12.427 €	10.823 €	10.072 €	10.177 €	10.199 €	9.390 €	9.427 €	9.499 €	9.570 €	9.641 €
	30	12.427 €	10.823 €	10.072 €	10.177 €	10.174 €	9.390 €	9.427 €	9.499 €	9.570 €	9.641 €

Figura 90. Costos totals de la recàrrega diürna a cotxera. Anàlisi 1.1.1.3. E-S_D.

A final de cicle											
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	9.555 €	9.540 €	9.493 €	9.139 €	9.210 €	9.281 €	9.353 €	9.424 €	9.495 €	9.567 €
	8	9.513 €	9.498 €	9.084 €	9.139 €	9.210 €	9.281 €	9.353 €	9.424 €	9.495 €	9.567 €
	9	9.436 €	9.456 €	9.043 €	9.114 €	9.185 €	9.256 €	9.328 €	9.399 €	9.470 €	9.542 €
	10	9.436 €	9.456 €	9.043 €	9.114 €	9.185 €	9.256 €	9.328 €	9.399 €	9.470 €	9.542 €
	12	9.394 €	9.389 €	9.043 €	9.114 €	9.185 €	9.256 €	9.328 €	9.399 €	9.470 €	9.542 €
	14	9.352 €	9.013 €	9.043 €	9.114 €	9.185 €	9.256 €	9.328 €	9.399 €	9.470 €	9.542 €
	17	8.917 €	8.946 €	9.018 €	9.089 €	9.160 €	9.231 €	9.303 €	9.374 €	9.445 €	9.517 €
	20	8.875 €	8.946 €	9.018 €	9.089 €	9.160 €	9.231 €	9.303 €	9.374 €	9.445 €	9.517 €
	25	8.875 €	8.946 €	9.018 €	9.089 €	9.160 €	9.231 €	9.303 €	9.374 €	9.445 €	9.517 €
	30	8.875 €	8.946 €	9.018 €	9.089 €	9.160 €	9.231 €	9.303 €	9.374 €	9.445 €	9.517 €

Figura 91. Costos totals de la recàrrega a final de cicle. Anàlisi 1.1.1.3. E-S_D.

A final d'interval											
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	10.484 €	10.422 €	10.994 €	10.936 €	9.717 €	9.410 €	9.460 €	9.506 €	9.578 €	9.649 €
	8	10.446 €	10.422 €	10.249 €	10.516 €	9.717 €	9.410 €	9.460 €	9.506 €	9.578 €	9.649 €
	9	10.446 €	10.422 €	10.204 €	10.478 €	9.717 €	9.775 €	9.460 €	9.506 €	9.578 €	9.649 €
	10	10.125 €	10.254 €	10.166 €	10.432 €	10.125 €	9.775 €	9.460 €	9.506 €	9.578 €	9.649 €
	12	9.703 €	10.215 €	10.166 €	10.118 €	9.671 €	9.775 €	9.460 €	9.506 €	9.578 €	9.649 €
	14	9.703 €	10.167 €	10.166 €	10.093 €	9.671 €	9.775 €	9.460 €	9.506 €	9.578 €	9.649 €
	17	9.703 €	10.055 €	10.087 €	10.093 €	9.671 €	9.750 €	9.460 €	9.506 €	9.578 €	9.649 €
	20	9.703 €	10.055 €	10.006 €	10.093 €	9.671 €	9.389 €	9.460 €	9.506 €	9.578 €	9.649 €
	25	9.703 €	9.544 €	9.980 €	9.566 €	9.670 €	9.364 €	9.460 €	9.506 €	9.578 €	9.649 €
	30	9.671 €	9.544 €	9.979 €	9.591 €	9.645 €	9.364 €	9.460 €	9.506 €	9.578 €	9.649 €

Figura 92. Costos totals de la recàrrega a final d'interval. Anàlisi 1.1.1.3. E-S_D.

Capacitat de la bateria, E [kWh]											
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	8	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	9	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	10	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	12	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	14	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	17	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	20	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	25	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	30	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle

Figura 93. Estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.1.1.3. E-S_D.

		Cost mínim									
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	9.555 €	9.540 €	9.493 €	9.139 €	9.210 €	9.281 €	9.353 €	9.424 €	9.495 €	9.567 €
	8	9.513 €	9.498 €	9.084 €	9.139 €	9.210 €	9.281 €	9.353 €	9.424 €	9.495 €	9.567 €
	9	9.436 €	9.456 €	9.043 €	9.114 €	9.185 €	9.256 €	9.328 €	9.399 €	9.470 €	9.542 €
	10	9.436 €	9.456 €	9.043 €	9.114 €	9.185 €	9.256 €	9.328 €	9.399 €	9.470 €	9.542 €
	12	9.394 €	9.389 €	9.043 €	9.114 €	9.185 €	9.256 €	9.328 €	9.399 €	9.470 €	9.542 €
	14	9.352 €	9.013 €	9.043 €	9.114 €	9.185 €	9.256 €	9.328 €	9.399 €	9.470 €	9.542 €
	17	8.917 €	8.946 €	9.018 €	9.089 €	9.160 €	9.231 €	9.303 €	9.374 €	9.445 €	9.517 €
	20	8.875 €	8.946 €	9.018 €	9.089 €	9.160 €	9.231 €	9.303 €	9.374 €	9.445 €	9.517 €
	25	8.875 €	8.946 €	9.018 €	9.089 €	9.160 €	9.231 €	9.303 €	9.374 €	9.445 €	9.517 €
	30	8.875 €	8.946 €	9.018 €	9.089 €	9.160 €	9.231 €	9.303 €	9.374 €	9.445 €	9.517 €

Figura 94. Cost total de l'estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.1.1.3. E-SD.

Les anàlisis realitzades fins ara s'han centrat en un rang de temps de pas i factor de consum concrets, obtinguts a partir de l'anàlisi creuada **1.1. H_i-f_c**, resultat de la qual es recupera i es mostra a continuació:

		Factor de consum, f _c [kWh/km]										
		1,00	1,15	1,30	1,45	1,60	1,75	1,90	2,05	2,20	2,35	2,50
Temps de pas, H _i [min]	3	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Cicle	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	4	Diürn	Diürn	Diürn	Interval	Cicle	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	5	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Cicle	Cicle	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	6	Diürn	Diürn	Diürn	Cicle	Cicle	Cicle	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle
	10	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	15	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	20	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	25	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	30	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle

Figura 95. Estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.1. H_i-f_c.

Més concretament s'han analitzat les línies amb H_i < 10 min i f_c < 1,45 kWh/km. A continuació s'analitzen les línies amb temps de pas menor a 10 min i factor de consum igual o major a 1,45 kWh/km. Posteriorment, s'analitzaran les línies amb un temps de pas igual o major a 10 min.

Donat que fins ara s'han fixat els rangs de la longitud de la línia, el temps de pas i el factor de consum, en la següent anàlisi creuada s'estudiarà la relació entre la velocitat de circulació i la distància entre l'inici o final de la línia i la zona de càrrega a la via pública.

Anàlisi creuada 1.1.2. v_i - $I_{A,B}$

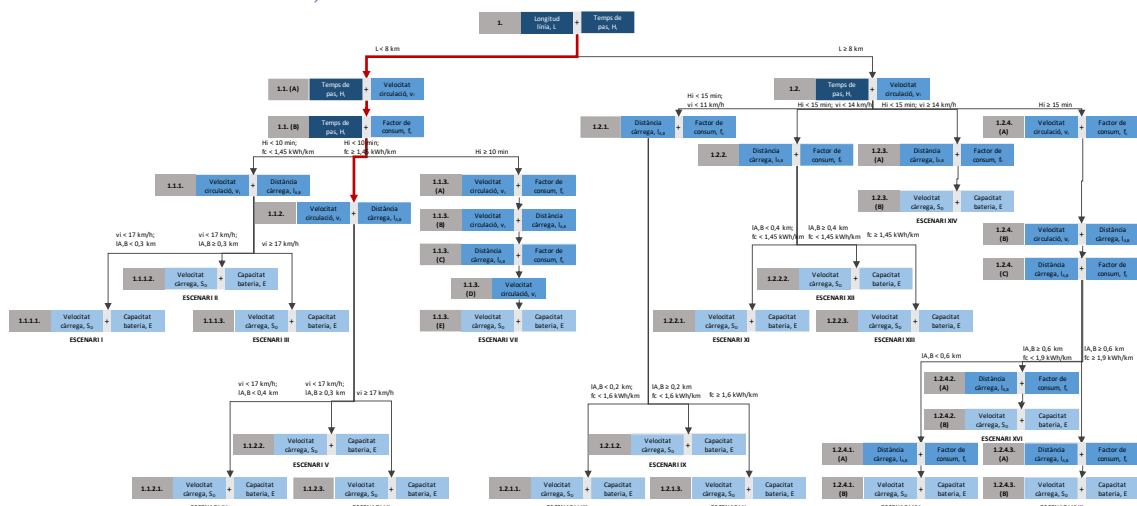


Figura 96. Situació de l'anàlisi 1.1.2. v_i - $I_{A,B}$.

Es varien la velocitat de circulació i la distància entre l'inici o el final de la línia i la zona de càrrega a la via pública entre els valors definits prèviament. La longitud de la línia, el temps de pas i el factor de consum, modifiquen el seu valor per reflectir la diferència de comportament de les línies en els rangs determinats. La resta de variables mantindran el seu valor estàndard.

Valor de les variables per l'anàlisi creuada 1.1.2. v_i - $I_{A,B}$		
h_{DAY}	17 h	s 300 m
N	17	f_c 1,75 kWh/km
h_i	1 h	I_{A}, I_B 0-1 km
v_i	10-30 km/h	SOC_{min} 20%
Λ_i	300 pax/h	I_G 7,5 km
H_i	5 min	Δ 30 s
L	5 km	τ 18,5 s / 23s
		T_{el} 2 h
		T_{pos} 30 s
		S_D 12 kWh/min
		S_N 1 kWh/min
		E 250 kWh

Taula 8. Valors utilitzats per a l'anàlisi 1.1.2. v_i - $I_{A,B}$.

Es calculen els costos totals del servei per les tres estratègies de recàrrega, així com l'estratègia que presenta el menor cost en cada cas, així com el valor d'aquest.

Diürn a cotxera												
		Distància al punt de càrrega, $I_{A,B}$ [km]										
		0,00	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00
Velocitat de circulació, v_i [km/h]	10	16.964 €	16.964 €	16.964 €	16.964 €	16.964 €	16.964 €	16.964 €	16.964 €	16.964 €	16.964 €	16.964 €
	11	16.472 €	16.472 €	16.472 €	16.472 €	16.472 €	16.472 €	16.472 €	16.472 €	16.472 €	16.472 €	16.472 €
	12	15.272 €	15.272 €	15.272 €	15.272 €	15.272 €	15.272 €	15.272 €	15.272 €	15.272 €	15.272 €	15.272 €
	14	14.035 €	14.035 €	14.035 €	14.035 €	14.035 €	14.035 €	14.035 €	14.035 €	14.035 €	14.035 €	14.035 €
	17	12.563 €	12.563 €	12.563 €	12.563 €	12.563 €	12.563 €	12.563 €	12.563 €	12.563 €	12.563 €	12.563 €
	20	10.702 €	10.702 €	10.702 €	10.702 €	10.702 €	10.702 €	10.702 €	10.702 €	10.702 €	10.702 €	10.702 €
	25	9.330 €	9.330 €	9.330 €	9.330 €	9.330 €	9.330 €	9.330 €	9.330 €	9.330 €	9.330 €	9.330 €
30	8.343 €	8.343 €	8.343 €	8.343 €	8.343 €	8.343 €	8.343 €	8.343 €	8.343 €	8.343 €	8.343 €	

Figura 97. Costos totals de la recàrrega diürna a cotxera. Anàlisi 1.1.2. v_i - $I_{A,B}$.

A final de cicle												
		Distància al punt de càrrega, I,A,B [km]										
		0,00	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00
Velocitat de circulació, v_i [km/h]	10	16.126 €	16.151 €	16.180 €	16.532 €	16.532 €	16.855 €	16.151 €	16.557 €	16.887 €	17.583 €	16.201 €
	11	15.252 €	15.252 €	15.277 €	15.281 €	15.331 €	16.009 €	16.006 €	15.327 €	16.013 €	16.013 €	16.038 €
	12	14.077 €	14.127 €	14.131 €	14.131 €	14.834 €	14.834 €	14.830 €	14.482 €	14.507 €	14.838 €	14.838 €
	14	12.510 €	12.535 €	12.535 €	12.961 €	12.911 €	13.263 €	13.292 €	12.940 €	12.940 €	13.388 €	13.313 €
	17	10.682 €	10.732 €	11.109 €	11.109 €	11.109 €	11.109 €	11.109 €	11.113 €	11.109 €	11.134 €	11.464 €
	20	9.521 €	9.571 €	9.596 €	9.948 €	9.948 €	9.923 €	9.923 €	9.923 €	9.923 €	9.951 €	9.948 €
	25	8.466 €	8.466 €	8.466 €	8.466 €	8.868 €	8.864 €	8.868 €	8.871 €	8.871 €	8.871 €	8.871 €
	30	7.503 €	7.503 €	7.503 €	7.880 €	7.880 €	7.884 €	7.880 €	7.880 €	7.880 €	7.880 €	7.880 €

Figura 98. Costos totals de la recàrrega a final de cicle. Anàlisi 1.1.2. v_i -I_{A,B}.

A final d'interval												
		Distància al punt de càrrega, I,A,B [km]										
		0,00	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00
Velocitat de circulació, v_i [km/h]	10	15.956 €	15.931 €	15.931 €	16.341 €	16.341 €	16.341 €	16.366 €	15.952 €	15.926 €	15.926 €	15.995 €
	11	15.344 €	14.914 €	15.344 €	15.369 €	15.369 €	15.343 €	15.004 €	15.004 €	15.004 €	14.979 €	14.979 €
	12	14.190 €	14.190 €	14.215 €	14.215 €	14.640 €	14.640 €	14.640 €	14.640 €	14.745 €	14.499 €	14.924 €
	14	12.641 €	12.641 €	13.084 €	13.109 €	13.552 €	13.552 €	13.156 €	13.181 €	12.705 €	13.149 €	13.271 €
	17	11.335 €	11.335 €	12.177 €	12.202 €	11.604 €	11.649 €	11.695 €	11.748 €	12.046 €		
	20	10.419 €	11.089 €	11.160 €	11.255 €	10.834 €	10.964 €	11.010 €	11.010 €	10.771 €	11.098 €	11.098 €
	25	9.298 €	9.298 €	9.822 €	9.822 €	9.822 €	9.764 €	9.764 €	9.811 €	10.259 €	10.259 €	10.224 €
	30	8.630 €	8.630 €	8.630 €	8.702 €	8.702 €	8.772 €	9.217 €	8.818 €	9.263 €	9.294 €	9.294 €

Figura 99. Costos totals de la recàrrega a final d'interval. Anàlisi 1.1.2. v_i -I_{A,B}.

		Distància al punt de càrrega, I,A,B [km]										
		0,00	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00
Velocitat de circulació, v_i [km/h]	10	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Cicle	Interval	Interval	Interval	Interval
	11	Cicle	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval
	12	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Interval	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Interval	Cicle
	14	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Interval	Cicle	Interval	Interval	Interval
	17	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	20	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	25	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	30	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle

Figura 100. Estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.1.2. v_i -I_{A,B}.

Cost mínim												
		Distància al punt de càrrega, I,A,B [km]										
		0,00	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00
Velocitat de circulació, v_i [km/h]	10	15.956 €	15.931 €	15.931 €	16.341 €	16.341 €	16.341 €	16.151 €	15.952 €	15.926 €	15.926 €	15.995 €
	11	15.252 €	14.914 €	15.277 €	15.281 €	15.331 €	15.343 €	15.004 €	15.004 €	15.004 €	14.979 €	14.979 €
	12	14.077 €	14.127 €	14.131 €	14.131 €	14.640 €	14.640 €	14.640 €	14.482 €	14.507 €	14.499 €	14.838 €
	14	12.510 €	12.535 €	12.535 €	12.961 €	12.911 €	13.263 €	13.156 €	12.940 €	12.705 €	13.149 €	13.271 €
	17	10.682 €	10.732 €	11.109 €	11.109 €	11.109 €	11.109 €	11.109 €	11.113 €	11.109 €	11.134 €	11.464 €
	20	9.521 €	9.571 €	9.596 €	9.948 €	9.948 €	9.923 €	9.923 €	9.923 €	9.923 €	9.951 €	9.948 €
	25	8.466 €	8.466 €	8.466 €	8.466 €	8.868 €	8.864 €	8.868 €	8.871 €	8.871 €	8.871 €	8.871 €
	30	7.503 €	7.503 €	7.503 €	7.880 €	7.880 €	7.884 €	7.880 €	7.880 €	7.880 €	7.880 €	7.880 €

Figura 101. Cost de l'estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.1.2. v_i -I_{A,B}.

Fixant-nos en els costos totals del servei, s'observa que la velocitat de circulació té un efecte molt important en el model de costos, mentre que la distància entre la línia i la zona de càrrega no influeix tant.

En relació a l'estratègia de recàrrega més adient, tot i que hi hagi bastanta variabilitat entre la recàrrega a final de cicle i a final d'interval es poden detectar dos rangs de valors en la velocitat de circulació.

Per a velocitats iguals o majors a 17 km/h i per qualsevol distància entre la línia i la zona de càrrega, l'estratègia més adient és la recàrrega a final de cicle. En canvi, per velocitats menors a 17 km/h, l'estratègia de recàrrega més adient depèn del valor de la distància entre la línia i la zona de càrrega.

Així, per velocitats de circulació menors a 17 km/h i distàncies menors a 400 m, l'estratègia més adequada és, majoritàriament, la recàrrega a final de cicle. Per velocitats menors a 17 km/h i distàncies iguals o majors a 400 m, no hi ha una estratègia de recàrrega clara, ja que el model varia molt entre la recàrrega a final de cicle i la recàrrega a final d'interval.

A partir dels rangs definits tant de velocitat de circulació i de distància entre la línia i la zona de càrrega com de la longitud de línia, el temps de pas i el factor de consum; es defineixen tres escenaris. Seguint amb la numeració prèvia, els escenaris que es descriuen a continuació s'anomenen **escenari IV, V i VI**. En canvi, si ens fixem en les anàlisis que es realitzen, seguint amb la numeració prèvia, aquestes s'anomenen anàlisis creuades 1.1.2.1. E-S_D, 1.1.2.2. E-S_D i 1.1.2.3. E-S_D. De la mateixa manera que s'ha fet en els anteriors escenaris, es mostren les seves anàlisis, però no es comenten, al ja estar explicats en l'apartat **4.1. Guies d'electrificació** de la memòria.

Escenari IV. Anàlisi creuada 1.1.2.1. E-S_D

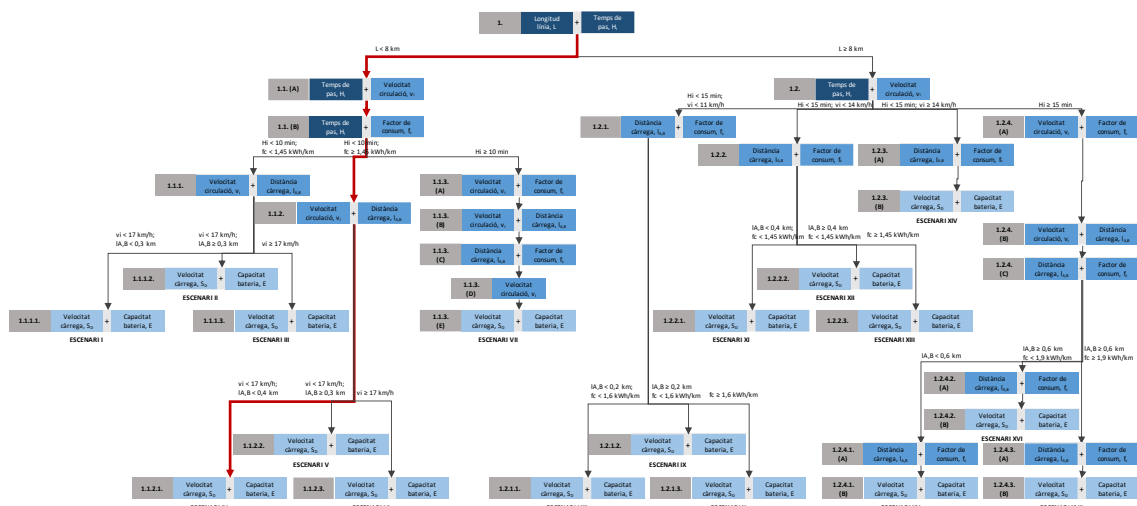


Figura 102. Situació de l'anàlisi 1.1.2.1. E-S_D

Es modifiquen els valors de la capacitat de la bateria i la velocitat de recàrrega dels carregadors ràpids en els rangs definits prèviament. Per les variables analitzades anteriorment, es fixen valors que reflecteixen el comportament de la línia en els rangs determinats. La resta de variables manté el seu valor estàndard definit en l'anàlisi de sensibilitat.

Valor de les variables per l'anàlisi creuada 1.1.2.1. E-S _D					
h_{DAY}	17 h	s	300 m	f_c	1,75 kWh/km
N	17	I_A, I_B	0,2 km	SOC_{min}	20%
h_i	1 h	I_G	7,5 km	T_{el}	2 h
v_i	11 km/h	Δ	30 s	T_{pos}	30 s
Λ_i	300 pax/h	τ	18,5 s / 23s	S_D	7-30 kWh/min
H_i	5 min	τ'	3 s	S_N	1 kWh/min
L	5 km	E	50-500 kWh		

Taula 9. Valors utilitzats per a l'anàlisi 1.1.2.1. E-S_D

Aquest escenari descriu el funcionament de les línies curtes, amb un servei d'alta freqüència i una velocitat de circulació baixa o mitjana. Alhora, es preveu que tinguin un factor de consum mitjà o alt, i una distància petita o mitjana entre l'inici o el final de la línia i la zona de càrrega a la via pública. En aquest cas, la distància entre la línia i el carregador definida per reflectir el rang de $I_{A,B} < 0,4$ km, coincideix amb la distància estàndard definida a l'anàlisi de sensibilitat.

		Diürn a cotxera									
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD	7	24.276 €	18.287 €	17.217 €	16.435 €	16.415 €	15.010 €	15.154 €	15.273 €	15.391 €	15.510 €
	8	24.276 €	18.287 €	17.217 €	16.435 €	16.415 €	15.010 €	15.154 €	15.273 €	15.391 €	15.510 €
	9	24.276 €	18.287 €	17.217 €	16.775 €	16.415 €	15.010 €	15.154 €	15.273 €	15.391 €	15.510 €
	10	24.276 €	18.287 €	17.217 €	16.775 €	16.415 €	15.010 €	15.154 €	15.273 €	15.391 €	15.510 €
	12	24.276 €	18.287 €	17.217 €	16.775 €	16.472 €	15.010 €	15.154 €	15.273 €	15.391 €	15.510 €
	14	24.276 €	18.287 €	17.217 €	16.775 €	16.472 €	15.010 €	15.154 €	15.273 €	15.391 €	15.510 €
	17	24.276 €	18.287 €	17.217 €	16.775 €	16.472 €	15.010 €	15.154 €	15.273 €	15.391 €	15.510 €
	20	24.276 €	18.287 €	17.217 €	16.775 €	16.472 €	15.010 €	15.154 €	15.273 €	15.391 €	15.510 €
	25	24.276 €	18.287 €	17.217 €	16.775 €	16.472 €	15.010 €	15.154 €	15.273 €	15.391 €	15.510 €
	30	24.276 €	18.287 €	17.217 €	16.775 €	16.472 €	15.010 €	15.154 €	15.273 €	15.391 €	15.510 €

Figura 103. Costos totals de la recàrrega diürna a cotxera. Anàlisi 1.1.2.1. E-S_D.

A final de cicle											
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	15.212 €	15.240 €	15.307 €	15.357 €	15.054 €	15.035 €	15.154 €	15.273 €	15.392 €	15.510 €
	8	15.174 €	15.198 €	15.265 €	14.952 €	15.012 €	15.010 €	15.129 €	15.248 €	15.367 €	15.485 €
	9	15.174 €	15.198 €	15.265 €	14.952 €	15.012 €	15.010 €	15.129 €	15.248 €	15.367 €	15.485 €
	10	15.174 €	15.198 €	15.265 €	14.952 €	15.012 €	15.010 €	15.129 €	15.248 €	15.367 €	15.485 €
	12	15.115 €	14.687 €	14.808 €	14.825 €	14.866 €	14.985 €	15.104 €	15.223 €	15.342 €	15.460 €
	14	15.115 €	14.687 €	14.808 €	14.825 €	14.866 €	14.985 €	15.104 €	15.223 €	15.342 €	15.460 €
	17	14.649 €	14.689 €	14.724 €	14.723 €	14.841 €	14.960 €	15.079 €	15.198 €	15.317 €	15.435 €
	20	14.649 €	14.689 €	14.724 €	14.723 €	14.841 €	14.960 €	15.079 €	15.198 €	15.317 €	15.435 €
	25	14.649 €	14.689 €	14.724 €	14.723 €	14.841 €	14.960 €	15.079 €	15.198 €	15.317 €	15.435 €
	30	14.608 €	14.624 €	14.683 €	14.723 €	14.841 €	14.960 €	15.079 €	15.198 €	15.317 €	15.435 €

Figura 104. Costos totals de la recàrrega a final de cicle. Anàlisi 1.1.2.1. E-S_D.

A final d'interval											
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	16.414 €	16.175 €	16.045 €	15.689 €	15.369 €	15.058 €	15.177 €	15.295 €	15.414 €	15.533 €
	8	16.430 €	16.175 €	16.045 €	15.689 €	15.369 €	15.058 €	15.177 €	15.295 €	15.414 €	15.533 €
	9	16.430 €	16.175 €	16.045 €	15.664 €	15.369 €	15.058 €	15.177 €	15.295 €	15.414 €	15.533 €
	10	16.430 €	15.719 €	15.581 €	15.664 €	15.369 €	15.058 €	15.177 €	15.295 €	15.414 €	15.533 €
	12	16.325 €	15.719 €	15.556 €	15.217 €	15.344 €	15.058 €	15.177 €	15.295 €	15.414 €	15.533 €
	14	15.268 €	15.179 €	15.529 €	15.217 €	14.914 €	15.058 €	15.177 €	15.295 €	15.414 €	15.533 €
	17	15.268 €	15.127 €	15.065 €	15.217 €	14.914 €	15.058 €	15.177 €	15.295 €	15.414 €	15.533 €
	20	15.216 €	15.126 €	15.065 €	15.217 €	15.344 €	15.058 €	15.177 €	15.295 €	15.414 €	15.533 €
	25	15.216 €	14.692 €	15.065 €	15.217 €	15.344 €	15.058 €	15.177 €	15.295 €	15.414 €	15.533 €
	30	15.216 €	15.015 €	15.065 €	15.217 €	15.344 €	15.058 €	15.177 €	15.295 €	15.414 €	15.533 €

Figura 105. Costos totals de la recàrrega a final d'interval. Anàlisi 1.1.2.1. E-S_D.

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	8	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Diürn	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	9	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Diürn	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	10	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Diürn	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	12	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	14	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	17	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	20	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	25	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	30	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle

Figura 106. Estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.1.2.1. E-S_D

Cost mínim											
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	15.212 €	15.240 €	15.307 €	15.357 €	15.054 €	15.010 €	15.154 €	15.273 €	15.391 €	15.510 €
	8	15.174 €	15.198 €	15.265 €	14.952 €	15.012 €	15.010 €	15.129 €	15.248 €	15.367 €	15.485 €
	9	15.174 €	15.198 €	15.265 €	14.952 €	15.012 €	15.010 €	15.129 €	15.248 €	15.367 €	15.485 €
	10	15.174 €	15.198 €	15.265 €	14.952 €	15.012 €	15.010 €	15.129 €	15.248 €	15.367 €	15.485 €
	12	15.115 €	14.687 €	14.808 €	14.825 €	14.866 €	14.985 €	15.104 €	15.223 €	15.342 €	15.460 €
	14	15.115 €	14.687 €	14.808 €	14.825 €	14.866 €	14.985 €	15.104 €	15.223 €	15.342 €	15.460 €
	17	14.649 €	14.689 €	14.724 €	14.723 €	14.841 €	14.960 €	15.079 €	15.198 €	15.317 €	15.435 €
	20	14.649 €	14.689 €	14.724 €	14.723 €	14.841 €	14.960 €	15.079 €	15.198 €	15.317 €	15.435 €
	25	14.649 €	14.689 €	14.724 €	14.723 €	14.841 €	14.960 €	15.079 €	15.198 €	15.317 €	15.435 €
	30	14.608 €	14.624 €	14.683 €	14.723 €	14.841 €	14.960 €	15.079 €	15.198 €	15.317 €	15.435 €

Figura 107. Costos totals de l'estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.1.2.1. E-S_D

Escenari V. Anàlisi creuada 1.1.2.2. E-S_D

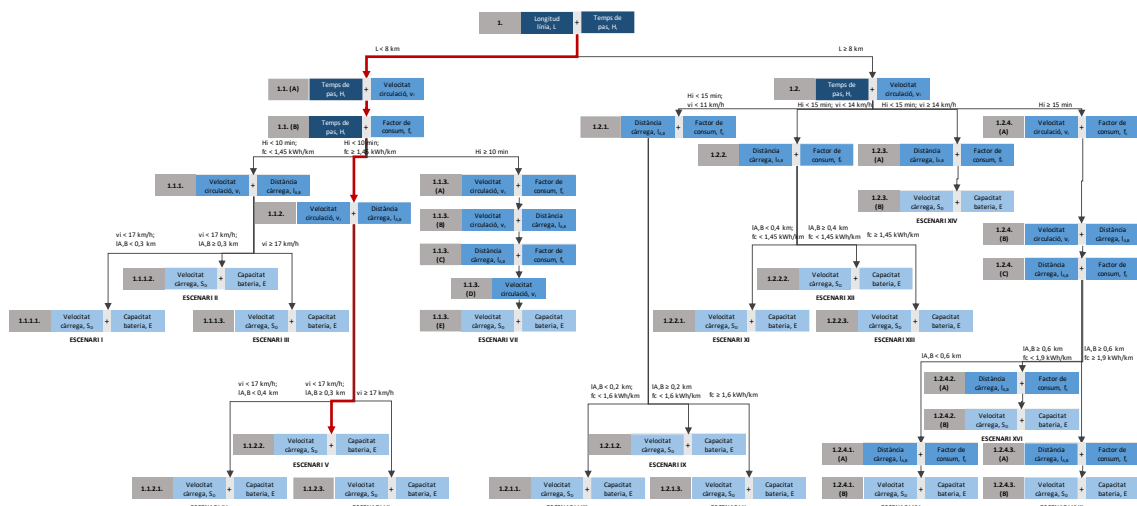


Figura 108. Situació de l'anàlisi 1.1.2.2. E-S_D.

Es modifiquen els valors de la capacitat de la bateria i la velocitat de recàrrega dels carregadors ràpids en els rangs definits prèviament. Per les variables analitzades anteriorment, es fixen valors que reflecteixen el comportament de la línia en els rangs determinats. La resta de variables manté el seu valor estàndard definit en l'anàlisi de sensibilitat.

Valor de les variables per l'anàlisi creuada 1.1.2.2. E-S _D					
h_{DAY}	17 h	s	300 m	f_c	1,75 kWh/km
N	17	I_A, I_B	0,7 km	SOC_{min}	20%
h_i	1 h	I_G	7,5 km	T_{el}	2 h
v_i	11 km/h	Δ	30 s	T_{pos}	30 s
Λ_i	300 pax/h	τ	18,5 s / 23s	S_D	7-30 kWh/min
H_i	5 min	τ'	3 s	S_N	1 kWh/min
L	5 km	E	50-500 kWh		

Taula 10. Valors utilitzats per a l'anàlisi 1.1.2.2. E-S_D.

Aquest escenari descriu el funcionament de les línies curtes, amb un servei d'alta freqüència i una velocitat de circulació baixa o mitjana. Alhora, es preveu que tinguin un factor de consum mitjà o alt, i una distància gran entre l'inici o el final de la línia i la zona de càrrega a la via pública.

		Diürn a cotxera									
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	24.276 €	18.287 €	17.217 €	16.435 €	16.415 €	15.010 €	15.154 €	15.273 €	15.391 €	15.510 €
	8	24.276 €	18.287 €	17.217 €	16.435 €	16.415 €	15.010 €	15.154 €	15.273 €	15.391 €	15.510 €
	9	24.276 €	18.287 €	17.217 €	16.775 €	16.415 €	15.010 €	15.154 €	15.273 €	15.391 €	15.510 €
	10	24.276 €	18.287 €	17.217 €	16.775 €	16.415 €	15.010 €	15.154 €	15.273 €	15.391 €	15.510 €
	12	24.276 €	18.287 €	17.217 €	16.775 €	16.472 €	15.010 €	15.154 €	15.273 €	15.391 €	15.510 €
	14	24.276 €	18.287 €	17.217 €	16.775 €	16.472 €	15.010 €	15.154 €	15.273 €	15.391 €	15.510 €
	17	24.276 €	18.287 €	17.217 €	16.775 €	16.472 €	15.010 €	15.154 €	15.273 €	15.391 €	15.510 €
	20	24.276 €	18.287 €	17.217 €	16.775 €	16.472 €	15.010 €	15.154 €	15.273 €	15.391 €	15.510 €
	25	24.276 €	18.287 €	17.217 €	16.775 €	16.472 €	15.010 €	15.154 €	15.273 €	15.391 €	15.510 €
	30	24.276 €	18.287 €	17.217 €	16.775 €	16.472 €	15.010 €	15.154 €	15.273 €	15.391 €	15.510 €

Figura 109. Costos totals de la recàrrega diürna a cotxera. Anàlisi 1.1.2.2. E-S_D.

A final de cicle											
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	16.472 €	16.342 €	16.202 €	16.129 €	16.120 €	15.168 €	15.179 €	15.298 €	15.417 €	15.535 €
	8	16.201 €	16.064 €	15.663 €	15.626 €	15.607 €	15.168 €	15.179 €	15.298 €	15.417 €	15.535 €
	9	16.201 €	16.064 €	15.663 €	15.626 €	15.607 €	15.168 €	15.179 €	15.298 €	15.417 €	15.535 €
	10	16.092 €	16.022 €	16.014 €	15.584 €	15.123 €	15.168 €	15.179 €	15.298 €	15.417 €	15.535 €
	12	16.092 €	16.022 €	16.014 €	15.584 €	15.123 €	15.168 €	15.179 €	15.298 €	15.417 €	15.535 €
	14	16.092 €	16.022 €	16.014 €	15.584 €	15.123 €	15.168 €	15.179 €	15.298 €	15.417 €	15.535 €
	17	15.693 €	15.942 €	15.660 €	15.438 €	15.509 €	15.168 €	15.179 €	15.298 €	15.417 €	15.535 €
	20	15.693 €	15.942 €	15.660 €	15.438 €	15.509 €	15.168 €	15.179 €	15.298 €	15.417 €	15.535 €
	25	15.693 €	15.942 €	15.660 €	15.438 €	15.509 €	15.168 €	15.179 €	15.298 €	15.417 €	15.535 €
	30	15.653 €	15.901 €	16.013 €	15.844 €	15.918 €	15.168 €	15.179 €	15.298 €	15.417 €	15.535 €

Figura 110. Costos totals de la recàrrega a final de cicle. Anàlisi 1.1.2.2. E-S_D.

A final d'interval											
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7		16.041 €	16.184 €	15.753 €	15.004 €	15.169 €	15.201 €	15.295 €	15.414 €	15.533 €
	8		15.585 €	15.720 €	15.728 €	15.004 €	15.169 €	15.201 €	15.295 €	15.414 €	15.533 €
	9		15.585 €	15.720 €	15.728 €	15.004 €	15.169 €	15.201 €	15.295 €	15.414 €	15.533 €
	10		15.934 €	15.613 €	15.728 €	15.004 €	15.169 €	15.201 €	15.295 €	15.414 €	15.533 €
	12		15.478 €	15.613 €	15.728 €	15.004 €	15.169 €	15.201 €	15.295 €	15.414 €	15.533 €
	14		15.478 €	15.613 €	15.307 €	15.004 €	15.169 €	15.201 €	15.295 €	15.414 €	15.533 €
	17		15.478 €	15.613 €	15.307 €	15.004 €	15.169 €	15.201 €	15.295 €	15.414 €	15.533 €
	20		15.478 €	15.613 €	15.307 €	15.004 €	15.169 €	15.176 €	15.295 €	15.414 €	15.533 €
	25		15.478 €	15.609 €	15.307 €	15.773 €	15.470 €	15.176 €	15.295 €	15.414 €	15.533 €
	30		15.478 €	15.609 €	15.307 €	15.343 €	15.470 €	15.176 €	15.295 €	15.414 €	15.533 €

Figura 111. Costos totals de la recàrrega a final d'interval. Anàlisi 1.1.2.2. E-S_D.

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	Cicle	Interval	Interval	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	8	Cicle	Interval	Cicle	Cicle	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	9	Cicle	Interval	Cicle	Cicle	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	10	Cicle	Interval	Interval	Cicle	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	12	Cicle	Interval	Interval	Cicle	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	14	Cicle	Interval	Interval	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	17	Cicle	Interval	Interval	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	20	Cicle	Interval	Interval	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	25	Cicle	Interval	Interval	Interval	Cicle	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	30	Cicle	Interval	Interval	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn

Figura 112. Estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.1.2.2. E-S_D.

Cost mínim											
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	16.472 €	16.041 €	16.184 €	15.753 €	15.004 €	15.010 €	15.154 €	15.273 €	15.391 €	15.510 €
	8	16.201 €	15.585 €	15.663 €	15.626 €	15.004 €	15.010 €	15.154 €	15.273 €	15.391 €	15.510 €
	9	16.201 €	15.585 €	15.663 €	15.626 €	15.004 €	15.010 €	15.154 €	15.273 €	15.391 €	15.510 €
	10	16.092 €	15.934 €	15.613 €	15.584 €	15.004 €	15.010 €	15.154 €	15.273 €	15.391 €	15.510 €
	12	16.092 €	15.478 €	15.613 €	15.584 €	15.004 €	15.010 €	15.154 €	15.273 €	15.391 €	15.510 €
	14	16.092 €	15.478 €	15.613 €	15.307 €	15.004 €	15.010 €	15.154 €	15.273 €	15.391 €	15.510 €
	17	15.693 €	15.478 €	15.613 €	15.307 €	15.004 €	15.010 €	15.154 €	15.273 €	15.391 €	15.510 €
	20	15.693 €	15.478 €	15.613 €	15.307 €	15.004 €	15.010 €	15.154 €	15.273 €	15.391 €	15.510 €
	25	15.693 €	15.478 €	15.609 €	15.307 €	15.509 €	15.010 €	15.154 €	15.273 €	15.391 €	15.510 €
	30	15.653 €	15.478 €	15.609 €	15.307 €	15.343 €	15.010 €	15.154 €	15.273 €	15.391 €	15.510 €

Figura 113. Cost de l'estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.1.2.2. E-S_D.

Escenari VI. Anàlisi creuada 1.1.2.3. E-S_D

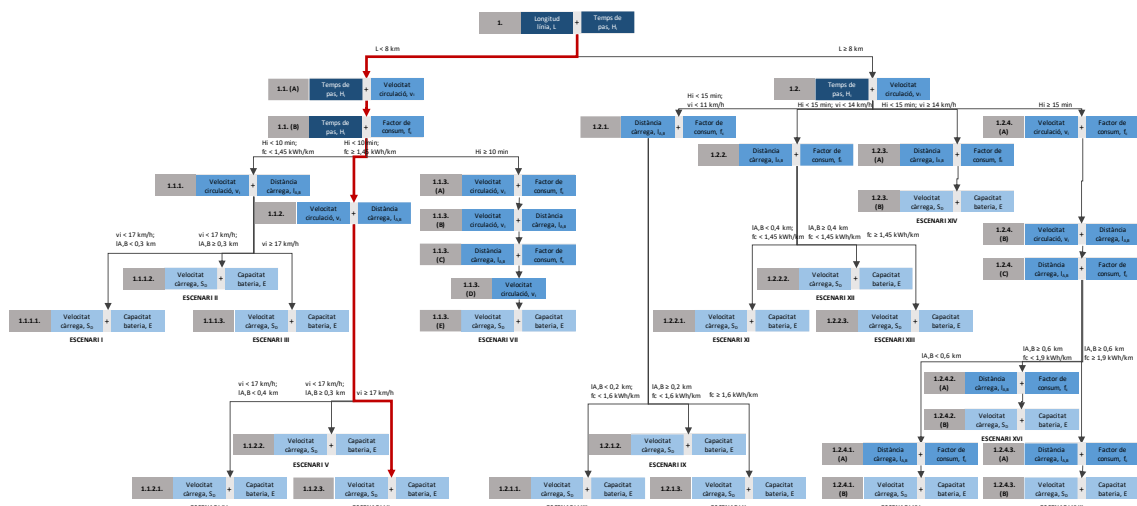


Figura 114. Situació de l'anàlisi 1.1.2.3. E-S_D.

Es modifiquen els valors de la capacitat de la bateria i la velocitat de recàrrega dels carregadors ràpids en els rangs definits prèviament. Per les variables analitzades anteriorment, es fixen valors que reflecteixen el comportament de la línia en els rangs determinats. La resta de variables manté el seu valor estàndard definit en l'anàlisi de sensibilitat.

Valor de les variables per l'anàlisi creuada 1.1.2.3. E-S _D		
h_{DAY}	17 h	s 300 m
N	17	f_c 1,75 kWh/km
h_i	1 h	$I_{A, B}$ 0,2 km
v_i	20 km/h	I_G 7,5 km
Λ_i	300 pax/h	Δ 30 s
H_i	5 min	τ 18,5 s / 23s
L	5 km	τ' 3 s
		S_D 7-30 kWh/min
		S_N 1 kWh/min
		E 50-500 kWh

Taula 11. Valors utilitzats per a l'anàlisi 1.1.2.3. E-S_D.

Aquest escenari descriu el funcionament de les línies curtes, amb un servei d'alta freqüència i una velocitat de circulació alta. Alhora, es preveu que tinguin un factor de consum mitjà o alt, sigui quina sigui la distància entre l'inici o el final de la línia i la zona de càrrega a la via pública.

L'anàlisi entre la velocitat de circulació i la distància entre la línia i la zona de càrrega ha mostrat un rang per a la velocitat, però el valor de la distància entre la línia i la zona de càrrega ha estat indiferent. Per això, per aquesta variable s'ha mantingut la distància estàndard definida a l'anàlisi de sensibilitat.

Diürn a cotxera											
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7		11.651 €	12.020 €	11.127 €	11.050 €	10.798 €	10.800 €	10.830 €	9.625 €	9.687 €
	8		11.626 €	11.806 €	11.127 €	11.050 €	10.798 €	10.825 €	10.459 €	9.625 €	9.687 €
	9		11.626 €	11.024 €	11.227 €	11.050 €	10.798 €	10.825 €	10.459 €	9.625 €	9.687 €
	10		11.626 €	11.024 €	10.862 €	11.050 €	10.798 €	10.444 €	10.459 €	9.625 €	9.687 €
	12		11.601 €	10.999 €	10.429 €	10.702 €	10.426 €	10.444 €	10.459 €	9.625 €	9.687 €
	14		11.601 €	10.999 €	10.429 €	10.363 €	10.501 €	10.444 €	10.459 €	9.625 €	9.687 €
	17		11.601 €	10.999 €	10.429 €	10.338 €	10.501 €	10.444 €	10.459 €	9.625 €	9.687 €
	20		11.601 €	10.999 €	10.429 €	10.338 €	10.476 €	10.494 €	10.534 €	9.625 €	9.687 €
	25		11.576 €	10.974 €	10.404 €	10.338 €	10.476 €	10.494 €	10.509 €	9.650 €	9.687 €
	30		11.576 €	10.974 €	10.404 €	10.313 €	10.476 €	10.494 €	10.509 €	9.650 €	9.687 €

Figura 115. Costos totals de la recàrrega diürna a cotxera. Anàlisi 1.1.2.3. E-S_D.

A final de cicle											
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	9.769 €	9.806 €	10.158 €	9.811 €	9.874 €	9.919 €	9.956 €	9.545 €	9.616 €	9.688 €
	8	9.769 €	9.806 €	9.826 €	9.811 €	9.874 €	9.919 €	9.956 €	9.545 €	9.616 €	9.688 €
	9	9.685 €	9.723 €	9.707 €	9.728 €	9.790 €	9.444 €	9.474 €	9.545 €	9.616 €	9.688 €
	10	9.685 €	9.723 €	9.707 €	9.728 €	9.790 €	9.444 €	9.474 €	9.545 €	9.616 €	9.688 €
	12	9.602 €	9.639 €	9.623 €	9.643 €	9.323 €	9.377 €	9.449 €	9.520 €	9.591 €	9.663 €
	14	9.560 €	9.561 €	9.581 €	9.227 €	9.281 €	9.352 €	9.424 €	9.495 €	9.566 €	9.638 €
	17	9.519 €	9.520 €	9.540 €	9.185 €	9.256 €	9.327 €	9.399 €	9.470 €	9.541 €	9.613 €
	20	9.440 €	9.478 €	9.130 €	9.185 €	9.256 €	9.327 €	9.399 €	9.470 €	9.541 €	9.613 €
	25	9.356 €	9.034 €	9.089 €	9.160 €	9.231 €	9.302 €	9.374 €	9.445 €	9.516 €	9.588 €
	30	8.963 €	8.992 €	9.064 €	9.135 €	9.206 €	9.277 €	9.349 €	9.420 €	9.491 €	9.563 €

Figura 116. Costos totals de la recàrrega a final de cicle. Anàlisi 1.1.2.3. E-S_D.

A final d'interval											
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7		10.679 €	10.663 €	10.606 €	10.588 €	10.555 €	10.555 €	10.151 €	9.698 €	9.724 €
	8		10.643 €	11.301 €	11.323 €	11.301 €	11.266 €	10.555 €	10.151 €	9.698 €	9.724 €
	9		10.597 €	10.591 €	11.195 €	11.255 €	11.182 €	10.509 €	10.080 €	9.698 €	9.724 €
	10		10.597 €	10.591 €	11.195 €	11.255 €	11.182 €	10.509 €	10.080 €	9.698 €	9.724 €
	12		10.597 €	10.591 €	10.516 €	11.160 €	10.783 €	10.509 €	10.080 €	9.698 €	9.724 €
	14		10.597 €	10.545 €	10.470 €	10.419 €	10.699 €	10.438 €	10.512 €	10.113 €	9.724 €
	17		10.267 €	10.382 €	10.307 €	10.419 €	10.369 €	10.425 €	10.034 €	10.113 €	9.724 €
	20		10.267 €	10.382 €	10.307 €	10.394 €	10.369 €	10.425 €	10.034 €	10.113 €	9.724 €
	25		9.674 €	10.220 €	10.307 €	10.257 €	10.369 €	9.955 €	10.034 €	10.113 €	9.724 €
	30		9.674 €	10.220 €	10.145 €	10.257 €	10.344 €	9.955 €	10.034 €	10.113 €	9.724 €

Figura 117. Costos totals de la recàrrega a final d'interval. Anàlisi 1.1.2.3. E-S_D.

Capacitat de la bateria, E [kWh]											
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Diürn
	8	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Diürn
	9	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Diürn
	10	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Diürn
	12	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	14	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	17	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	20	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	25	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	30	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle

Figura 118. Estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.1.2.3. E-S_D.

		Cost mínim									
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	9.769 €	9.806 €	10.158 €	9.811 €	9.874 €	9.919 €	9.956 €	9.545 €	9.616 €	9.687 €
	8	9.769 €	9.806 €	9.826 €	9.811 €	9.874 €	9.919 €	9.956 €	9.545 €	9.616 €	9.687 €
	9	9.685 €	9.723 €	9.707 €	9.728 €	9.790 €	9.444 €	9.474 €	9.545 €	9.616 €	9.687 €
	10	9.685 €	9.723 €	9.707 €	9.728 €	9.790 €	9.444 €	9.474 €	9.545 €	9.616 €	9.687 €
	12	9.602 €	9.639 €	9.623 €	9.643 €	9.323 €	9.377 €	9.449 €	9.520 €	9.591 €	9.663 €
	14	9.560 €	9.561 €	9.581 €	9.227 €	9.281 €	9.352 €	9.424 €	9.495 €	9.566 €	9.638 €
	17	9.519 €	9.520 €	9.540 €	9.185 €	9.256 €	9.327 €	9.399 €	9.470 €	9.541 €	9.613 €
	20	9.440 €	9.478 €	9.130 €	9.185 €	9.256 €	9.327 €	9.399 €	9.470 €	9.541 €	9.613 €
	25	9.356 €	9.034 €	9.089 €	9.160 €	9.231 €	9.302 €	9.374 €	9.445 €	9.516 €	9.588 €
	30	8.963 €	8.992 €	9.064 €	9.135 €	9.206 €	9.277 €	9.349 €	9.420 €	9.491 €	9.563 €

Figura 119. Cost total de l'estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.1.2.3. E-SD.

Les anàlisis realitzades fins ara s'han centrat en un rang de temps de pas i factor de consum concrets, obtinguts a partir de l'anàlisi creuada **1.1. H_i-f_c**, resultat de la qual es recupera i es mostra a continuació:

		Factor de consum, f _c [kWh/km]										
		1,00	1,15	1,30	1,45	1,60	1,75	1,90	2,05	2,20	2,35	2,50
Temps de pas, H _i [min]	3	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Cicle	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	4	Diürn	Diürn	Diürn	Interval	Cicle	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	5	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Cicle	Cicle	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	6	Diürn	Diürn	Diürn	Cicle	Cicle	Cicle	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle
	10	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	15	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	20	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	30	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle

Figura 120. Estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.1. H_i-f_c.

Més concretament s'han analitzat les línies amb H_i < 10 min i f_c < 1,45 i amb H_i < 10 min i f_c ≥ 1,45 kWh/km. A continuació s'analitzen les línies amb temps de pas igual o superior a 10 min.

A l'anàlisi 1.1. H_i-f_c s'observa que, per temps de pas iguals o superiors a 10 min, el factor de consum no és determinant per a es collir una estratègia de recàrrega. Per això, la següent anàlisi es realitzarà entre el factor de consum i la velocitat de càrrega, que tampoc ha estat considerada rellevant fins al moment.

Anàlisi creuada 1.1.3. v_i-f_c

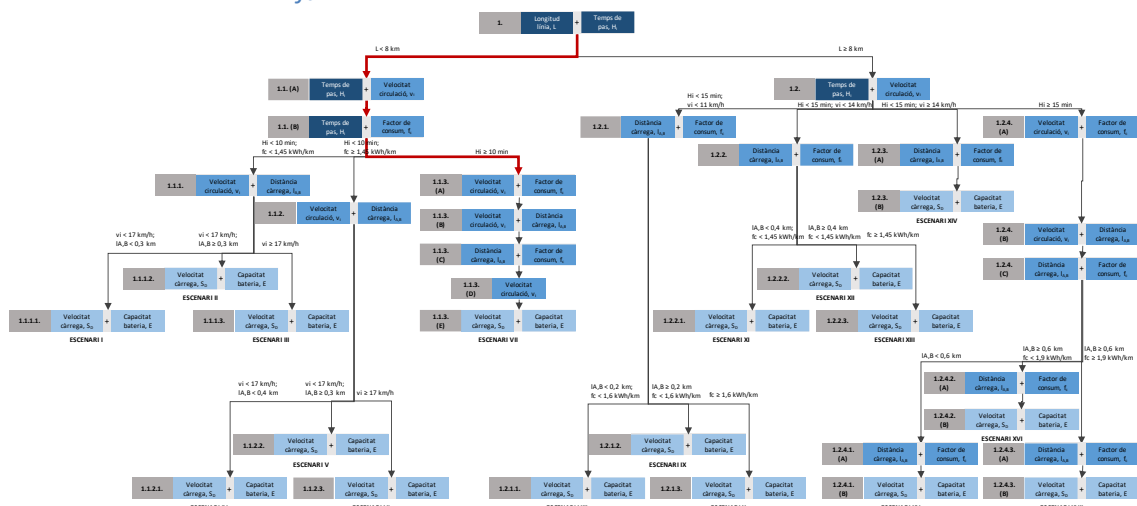


Figura 121. Situació de l'anàlisi 1.1.3. v_i-f_c .

La velocitat de circulació i el factor de consum es modificaran en el rang definit anteriorment. La resta de variables adoptarà el valor estàndard definit en l'anàlisi de sensibilitat excepte la longitud de línia i el temps de pas, variables a les que s'associa un valor que reflecteix el comportament de la línia en els rangs definits en anàlisis anteriors.

Valor de les variables per l'anàlisi creuada 1.1.3. v_i-f_c					
h_{DAY}	17 h	s	300 m	f_c	1-2,5 kWh/km
N	17	I_A, I_B	0,2 km	SOC_{min}	20%
h_i	1 h	I_G	7,5 km	T_{el}	2 h
v_i	10-30 km/h	Δ	30 s	T_{pos}	30 s
Λ_i	300 pax/h	τ	18,5 s / 23s	S_D	12 kWh/min
H_i	20 min	τ'	3 s	S_N	1 kWh/min
L	5 km	E	250 kWh		

Taula 12. Valors utilitzats per a l'anàlisi 1.1.3. v_i-f_c .

Es calculen els costos totals del servei per les tres estratègies de recàrrega, així com l'estratègia que presenta el menor cost en cada cas, així com el valor d'aquest.

		Diürn a cotxera										
		Factor de consum, f_c [kWh/km]										
		1,00	1,15	1,30	1,45	1,60	1,75	1,90	2,05	2,20	2,35	2,50
Velocitat de circulació, v_i [km/h]	10	5.055 €	5.059 €	5.087 €	5.091 €	5.564 €	5.659 €	5.705 €	5.746 €	5.756 €	5.767 €	5.771 €
	11	4.532 €	4.535 €	4.564 €	5.030 €	5.447 €	5.515 €	5.552 €	5.533 €	5.537 €	5.533 €	5.537 €
	12	4.515 €	4.543 €	4.999 €	5.430 €	5.473 €	5.509 €	5.490 €	5.494 €	5.491 €	5.495 €	5.627 €
	14	4.080 €	4.083 €	4.087 €	4.532 €	4.539 €	4.941 €	4.948 €	4.950 €	4.953 €	4.957 €	5.005 €
	17	3.770 €	3.784 €	3.853 €	3.835 €	3.839 €	3.840 €	3.908 €	3.912 €	3.932 €	4.309 €	4.332 €
	20	3.775 €	3.815 €	3.796 €	3.850 €	3.852 €	3.864 €	4.240 €	3.883 €	3.924 €	3.928 €	4.305 €
	25	3.436 €	3.469 €	3.448 €	3.451 €	3.454 €	3.512 €	3.491 €	3.548 €	3.529 €	3.587 €	3.590 €
30	2.762 €	2.765 €	2.768 €	2.819 €	2.824 €	2.829 €	2.857 €	2.886 €	2.890 €	2.894 €	2.948 €	

Figura 122. Costos totals de la recàrrega diürna a cotxera. Anàlisi 1.1.3. v_i-f_c .

A final de cicle												
		Factor de consum, fc [kWh/km]										
		1,00	1,15	1,30	1,45	1,60	1,75	1,90	2,05	2,20	2,35	2,50
Velocitat de circulació, vi [km/h]	10	5.030 €	5.034 €	5.037 €	5.066 €	5.184 €	5.250 €	5.317 €	5.333 €	5.342 €	5.353 €	5.381 €
	11	4.507 €	4.510 €	4.514 €	4.649 €	4.714 €	4.777 €	4.789 €	4.795 €	4.798 €	4.794 €	4.797 €
	12	4.490 €	4.493 €	4.618 €	4.672 €	4.736 €	4.746 €	4.752 €	4.755 €	4.752 €	4.755 €	4.854 €
	14	4.055 €	4.058 €	4.062 €	4.153 €	4.159 €	4.234 €	4.241 €	4.243 €	4.245 €	4.274 €	4.644 €
	17	3.369 €	3.428 €	3.468 €	3.475 €	3.478 €	3.479 €	3.518 €	3.521 €	3.562 €	3.566 €	3.609 €
	20	3.394 €	3.430 €	3.436 €	3.439 €	3.441 €	3.474 €	3.477 €	3.513 €	3.550 €	3.553 €	3.557 €
	25	3.060 €	3.090 €	3.094 €	3.097 €	3.125 €	3.153 €	3.157 €	3.185 €	3.190 €	3.218 €	3.222 €
	30	2.381 €	2.384 €	2.386 €	2.430 €	2.435 €	2.440 €	2.463 €	2.487 €	2.490 €	2.494 €	2.891 €

Figura 123. Costos totals de la recàrrega a final de cicle. Anàlisi 1.1.3. v_i - f_c .

A final d'interval												
		Factor de consum, fc [kWh/km]										
		1,00	1,15	1,30	1,45	1,60	1,75	1,90	2,05	2,20	2,35	2,50
Velocitat de circulació, vi [km/h]	10	5.041 €	5.045 €	5.074 €	5.103 €	5.107 €	5.166 €	5.170 €	5.175 €	5.182 €	5.214 €	5.218 €
	11	4.523 €	4.552 €	4.556 €	4.983 €	4.991 €	4.997 €	5.028 €	5.032 €	5.035 €	5.039 €	5.066 €
	12	4.515 €	4.544 €	4.968 €	4.973 €	4.981 €	5.012 €	5.016 €	5.019 €	5.024 €	5.051 €	5.103 €
	14	4.070 €	4.100 €	4.104 €	4.108 €	4.112 €	4.141 €	4.145 €	4.149 €	4.153 €	4.157 €	4.205 €
	17	3.378 €	3.788 €	3.792 €	3.797 €	3.802 €	3.832 €	3.836 €	3.840 €	3.903 €	3.908 €	3.911 €
	20	3.377 €	3.782 €	3.788 €	3.793 €	3.798 €	3.828 €	3.832 €	3.891 €	3.895 €	3.900 €	3.905 €
	25	3.066 €	3.070 €	3.075 €	3.079 €	3.083 €	3.133 €	3.192 €	3.172 €	3.176 €	3.603 €	3.608 €
	30	2.767 €	2.771 €	2.800 €	2.849 €	2.853 €	2.859 €	2.863 €	2.938 €	2.943 €	2.947 €	2.952 €

Figura 124. Costos totals de la recàrrega a final d'interval. Anàlisi 1.1.3. v_i - f_c .

		Factor de consum, fc [kWh/km]										
		1,00	1,15	1,30	1,45	1,60	1,75	1,90	2,05	2,20	2,35	2,50
Velocitat de circulació, vi [km/h]	10	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval
	11	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	12	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	14	Cicle	Cicle	Cicle	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval
	17	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	20	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	25	Cicle	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Cicle	Interval	Interval	Cicle	Cicle
	30	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle

Figura 125. Estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.1.3. v_i - f_c .

Cost mínim												
		Factor de consum, fc [kWh/km]										
		1,00	1,15	1,30	1,45	1,60	1,75	1,90	2,05	2,20	2,35	2,50
Velocitat de circulació, vi [km/h]	10	5.030 €	5.034 €	5.037 €	5.066 €	5.107 €	5.166 €	5.170 €	5.175 €	5.182 €	5.214 €	5.218 €
	11	4.507 €	4.510 €	4.514 €	4.649 €	4.714 €	4.777 €	4.789 €	4.795 €	4.798 €	4.794 €	4.797 €
	12	4.490 €	4.493 €	4.618 €	4.672 €	4.736 €	4.746 €	4.752 €	4.755 €	4.752 €	4.755 €	4.854 €
	14	4.055 €	4.058 €	4.062 €	4.108 €	4.112 €	4.141 €	4.145 €	4.149 €	4.153 €	4.157 €	4.205 €
	17	3.369 €	3.428 €	3.468 €	3.475 €	3.478 €	3.479 €	3.518 €	3.521 €	3.562 €	3.566 €	3.609 €
	20	3.377 €	3.430 €	3.436 €	3.439 €	3.441 €	3.474 €	3.477 €	3.513 €	3.550 €	3.553 €	3.557 €
	25	3.060 €	3.070 €	3.075 €	3.079 €	3.083 €	3.133 €	3.157 €	3.172 €	3.176 €	3.218 €	3.222 €
	30	2.381 €	2.384 €	2.386 €	2.430 €	2.435 €	2.440 €	2.463 €	2.487 €	2.490 €	2.494 €	2.891 €

Figura 126. Cost de l'estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.1.3. v_i - f_c .

Si ens fixem en els costos totals, s'observa que la velocitat de circulació té un efecte molt més rellevant en model que el factor de consum. Tot i això, fixant-nos en la distribució de l'estratègia que minimitza els costos en cada cas, no s'observen rangs clars pels quals la recàrrega a final de cicle o la recàrrega a final d'interval tinguin major eficiència.

Donat que no s'han obtingut resultats determinants amb l'anàlisi de la velocitat i el factor de consum, no s'especifiquen rangs per aquestes dues variables i es realitza una anàlisi entre la velocitat de circulació i la distància entre l'inici o el final de la línia i la zona de càrrega a la via pública.

Anàlisi creuada 1.1.3. v_i - $I_{A,B}$

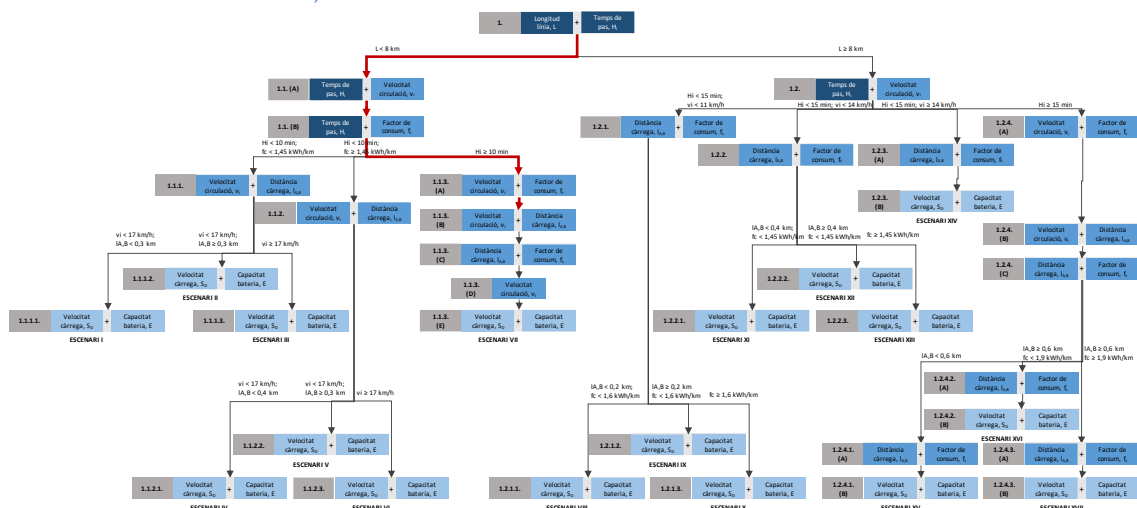


Figura 127. Situació de l'anàlisi 1.1.3. v_i - $I_{A,B}$.

Els valors de la velocitat de circulació i la distància entre la línia i la zona de càrrega es modifiquen entre els rangs definits anteriorment. La resta de variables adopta el valor estàndard definit en l'anàlisi de sensibilitat excepte la longitud de línia i el temps de pas, a les que s'associa un valor que reflecteix el comportament de la línia en els rangs definits en anàlisis anteriors.

Valor de les variables per l'anàlisi creuada 1.1.3. v_i - $I_{A,B}$					
h_{DAY}	17 h	s	300 m	f_c	1,5 kWh/km
N	17	I_A, I_B	0-1 km	SOC_{min}	20%
h_i	1 h	I_G	7,5 km	T_{el}	2 h
v_i	10-30 km/h	Δ	30 s	T_{pos}	30 s
Λ_i	300 pax/h	τ	18,5 s / 23s	S_D	12 kWh/min
H_i	20 min	τ'	3 s	S_N	1 kWh/min
L	5 km	E	250 kWh		

Taula 13. Valors utilitzats per a l'anàlisi 1.1.3. v_i - $I_{A,B}$.

Es calculen els costos totals del servei per les tres estratègies de recàrrega, així com l'estratègia que presenta el menor cost en cada cas, així com el valor d'aquest.

Diürn a cotxera												
		Distància al punt de càrrega, $I_{A,B}$ [km]										
		0,00	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00
Velocitat de circulació, v_i [km/h]	10	5.153 €	5.153 €	5.153 €	5.153 €	5.153 €	5.153 €	5.153 €	5.153 €	5.153 €	5.153 €	5.153 €
	11	5.463 €	5.463 €	5.463 €	5.463 €	5.463 €	5.463 €	5.463 €	5.463 €	5.463 €	5.463 €	5.463 €
	12	5.412 €	5.412 €	5.412 €	5.412 €	5.412 €	5.412 €	5.412 €	5.412 €	5.412 €	5.412 €	5.412 €
	14	4.533 €	4.533 €	4.533 €	4.533 €	4.533 €	4.533 €	4.533 €	4.533 €	4.533 €	4.533 €	4.533 €
	17	3.836 €	3.836 €	3.836 €	3.836 €	3.836 €	3.836 €	3.836 €	3.836 €	3.836 €	3.836 €	3.836 €
	20	3.801 €	3.801 €	3.801 €	3.801 €	3.801 €	3.801 €	3.801 €	3.801 €	3.801 €	3.801 €	3.801 €
	25	3.452 €	3.452 €	3.452 €	3.452 €	3.452 €	3.452 €	3.452 €	3.452 €	3.452 €	3.452 €	3.452 €
30	2.822 €	2.822 €	2.822 €	2.822 €	2.822 €	2.822 €	2.822 €	2.822 €	2.822 €	2.822 €	2.822 €	

Figura 128. Costos totals de la recàrrega diürna a cotxera. Anàlisi 1.1.3. v_i - $I_{A,B}$.

A final de cicle												
		Distància al punt de càrrega, I,A,B [km]										
		0,00	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00
Velocitat de circulació, v_i [km/h]	10	5.099 €	5.099 €	5.124 €	5.124 €	5.124 €	5.124 €	5.124 €	5.124 €	5.149 €	5.149 €	5.149 €
	11	4.704 €	4.704 €	4.704 €	4.704 €	4.704 €	4.729 €	4.729 €	4.729 €	4.729 €	4.729 €	4.754 €
	12	4.679 €	4.679 €	4.679 €	4.679 €	4.679 €	4.679 €	4.679 €	4.679 €	4.679 €	4.679 €	4.704 €
	14	4.154 €	4.154 €	4.154 €	4.179 €	4.179 €	4.179 €	4.179 €	4.179 €	4.179 €	4.179 €	4.179 €
	17	3.476 €	3.476 €	3.476 €	3.476 €	3.476 €	3.476 €	3.476 €	3.476 €	3.476 €	3.501 €	3.501 €
	20	3.440 €	3.440 €	3.440 €	3.440 €	3.440 €	3.440 €	3.440 €	3.440 €	3.440 €	3.440 €	3.440 €
	25	3.097 €	3.097 €	3.122 €	3.122 €	3.122 €	3.122 €	3.122 €	3.122 €	3.122 €	3.122 €	3.122 €
	30	2.433 €	2.433 €	2.433 €	2.433 €	2.433 €	2.458 €	2.458 €	2.809 €	2.809 €	2.809 €	2.809 €

Figura 129. Costos totals de la recàrrega a final de cicle. Anàlisi 1.1.3. v_i -I_{A,B}.

A final d'interval												
		Distància al punt de càrrega, I,A,B [km]										
		0,00	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00
Velocitat de circulació, v_i [km/h]	10	5.104 €	5.104 €	5.104 €	5.104 €	5.104 €	5.104 €	5.104 €	5.104 €	5.104 €	5.104 €	5.104 €
	11	4.986 €	4.986 €	4.986 €	4.986 €	4.986 €	4.988 €	4.991 €	4.992 €	5.017 €	5.016 €	5.013 €
	12	4.976 €	4.976 €	4.976 €	4.976 €	4.976 €	4.978 €	4.978 €	5.004 €	5.004 €	5.003 €	5.001 €
	14	4.109 €	4.109 €	4.109 €	4.109 €	4.109 €	4.109 €	4.109 €	4.109 €	4.134 €	4.134 €	4.134 €
	17	3.798 €	3.798 €	3.798 €	3.798 €	3.798 €	3.798 €	3.798 €	3.800 €	3.800 €	3.825 €	3.825 €
	20	3.795 €	3.795 €	3.795 €	3.795 €	3.795 €	3.795 €	3.795 €	3.795 €	3.795 €	3.820 €	3.820 €
	25	3.080 €	3.080 €	3.080 €	3.080 €	3.080 €	3.080 €	3.080 €	3.080 €	3.080 €	3.080 €	3.080 €
	30	2.851 €	2.851 €	2.851 €	2.851 €	2.851 €	2.851 €	2.851 €	2.851 €	2.851 €	2.851 €	2.851 €

Figura 130. Costos totals de la recàrrega a final d'interval. Anàlisi 1.1.3. v_i -I_{A,B}.

		Distància al punt de càrrega, I,A,B [km]										
		0,00	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00
Velocitat de circulació, v_i [km/h]	10	Cicle	Cicle	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval
	11	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	12	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	14	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval
	17	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	20	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	25	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval
	30	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle

Figura 131. Estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.1.3. v_i -I_{A,B}.

Cost mínim												
		Distància al punt de càrrega, I,A,B [km]										
		0,00	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00
Velocitat de circulació, v_i [km/h]	10	5.099 €	5.099 €	5.104 €	5.104 €	5.104 €	5.104 €	5.104 €	5.104 €	5.104 €	5.104 €	5.104 €
	11	4.704 €	4.704 €	4.704 €	4.704 €	4.704 €	4.729 €	4.729 €	4.729 €	4.729 €	4.729 €	4.754 €
	12	4.679 €	4.679 €	4.679 €	4.679 €	4.679 €	4.679 €	4.679 €	4.679 €	4.679 €	4.679 €	4.704 €
	14	4.109 €	4.109 €	4.109 €	4.109 €	4.109 €	4.109 €	4.109 €	4.109 €	4.134 €	4.134 €	4.134 €
	17	3.476 €	3.476 €	3.476 €	3.476 €	3.476 €	3.476 €	3.476 €	3.476 €	3.476 €	3.501 €	3.501 €
	20	3.440 €	3.440 €	3.440 €	3.440 €	3.440 €	3.440 €	3.440 €	3.440 €	3.440 €	3.440 €	3.440 €
	25	3.080 €	3.080 €	3.080 €	3.080 €	3.080 €	3.080 €	3.080 €	3.080 €	3.080 €	3.080 €	3.080 €
	30	2.433 €	2.433 €	2.433 €	2.433 €	2.433 €	2.458 €	2.458 €	2.809 €	2.809 €	2.809 €	2.809 €

Figura 132. total de l'estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.1.3. v_i -I_{A,B}.

Observant els costos totals, es determina que la influència de la velocitat de circulació en el model és molt major que la distància entre la línia i la zona de càrrega. Alhora, si ens fixem en les estratègies de càrrega més eficients en cada cas, s'observa que no hi ha una relació clara entre la velocitat de circulació, la distància entre la línia i la zona de càrrega i la millor estratègia de recàrrega. Si que es detecta que l'estratègia predominant és la recàrrega a final de cicle, però per certs valors de la velocitat, la millor estratègia passa a ser la recàrrega a final d'interval.

Aquesta diferència en la millor estratègia és deguda a la proximitat en els costos de les dues estratègies, així com petites diferències en l'optimització de l'estratègia. Per entendre amb més detall el funcionament d'aquesta anàlisi, s'ha realitzat un estudi de l'evolució dels costos amb l'augment de la velocitat de circulació per una distància de 500 m entre la línia i la zona de càrrega.

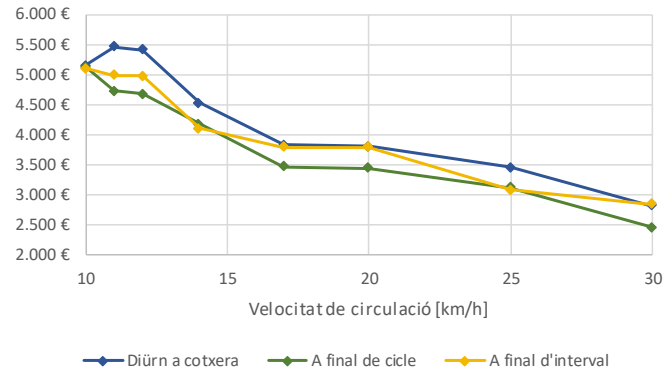


Figura 133. Relació dels costos i la velocitat de circulació en l'anàlisi 1.1.3. quan $l_{A,B}$ és 0,5 km.

Es considera que la velocitat de circulació, el factor de consum i la distància entre la línia i la zona de càrrega no tenen un efecte significatiu a l'hora d'escollir l'estratègia de recàrrega més adient quan la línia té una longitud menor a 8 km i un temps de pas mínim igual o superior a 10 min.

Aquest cas s'anomena **escenari VII** i s'analiza a continuació. De la mateixa manera que amb els altres escenaris, es presentaran els resultats, però no s'anitzaran, ja que aquests ja estan comentats a l'apartat **4.1. Guies d'electrificació** de la memòria.

Escenari VII. Anàlisi creuada 1.1.3. E-S_D

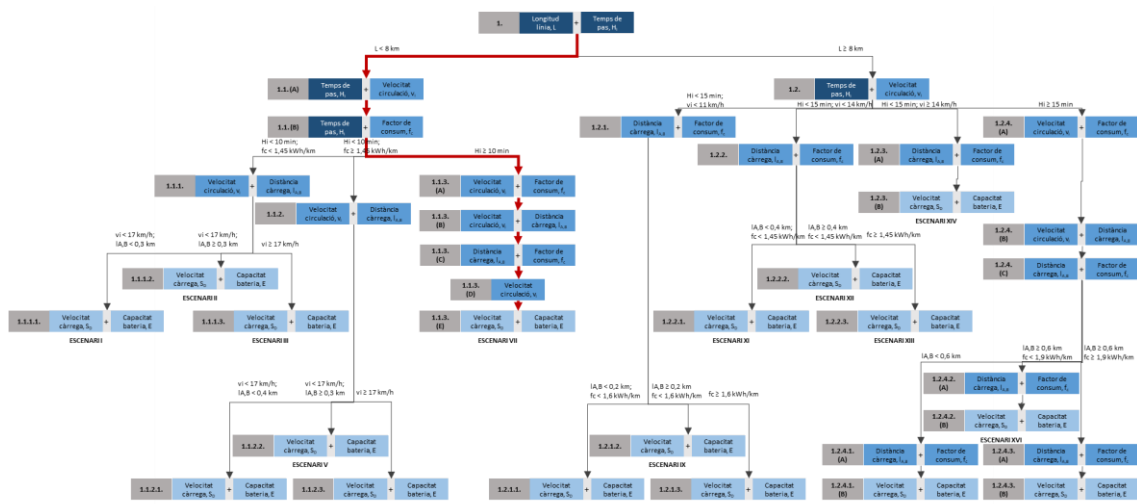


Figura 134. Situació de l'anàlisi 1.1.3. E-S_D.

Es modifiquen els valors de la capacitat de la bateria i la velocitat de recàrrega dels carregadors ràpids en els rangs definits prèviament. Per les variables analitzades anteriorment, es fixen valors que reflecteixen el comportament de la línia en els rangs determinats. La resta de variables manté el seu valor estàndard definit en l'anàlisi de sensibilitat.

Valor de les variables per l'anàlisi creuada 1.1.3. E-S _D		
h_{DAY}	17 h	s 300 m
N	17	f_c 1,5 kWh/km
h_i	1 h	$I_{A, B}$ 0,2 km
v_i	12 km/h	I_G 7,5 km
Λ_i	300 pax/h	Δ 30 s
H_i	20 min	τ 18,5 s / 23s
L	5 km	τ' 3 s
		S_D 7-30 kWh/min
		S_N 1 kWh/min
		E 50-500 kWh

Taula 14. Valors utilitzats per a l'anàlisi 1.1.3. E-S_D.

Aquest escenari descriu el funcionament de les línies curtes i amb un servei amb una freqüència baixa o mitjana.

En les anàlisis prèvies, s'ha detectat que el valor de la velocitat de circulació, el factor de consum i la distància entre la línia i la zona de càrrega no és determinant a l'hora de decidir la millor estratègia de recàrrega. Per això, en aquest escenari, aquestes variables mantenen el seu valor estàndard, definit en l'anàlisi de sensibilitat.

Diürn a cotxera											
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	7.136 €	6.025 €	5.480 €	5.407 €	5.437 €	4.583 €	4.614 €	4.646 €	4.678 €	4.710 €
	8	7.136 €	6.025 €	5.480 €	5.407 €	5.437 €	4.583 €	4.614 €	4.646 €	4.678 €	4.710 €
	9	7.136 €	6.025 €	5.480 €	5.407 €	5.412 €	4.583 €	4.614 €	4.646 €	4.678 €	4.710 €
	10	7.136 €	6.025 €	5.480 €	5.407 €	5.412 €	4.583 €	4.614 €	4.646 €	4.678 €	4.710 €
	12	7.136 €	6.025 €	5.480 €	5.407 €	5.412 €	4.583 €	4.614 €	4.646 €	4.678 €	4.710 €
	14	7.136 €	6.025 €	5.480 €	5.407 €	5.412 €	4.583 €	4.614 €	4.646 €	4.678 €	4.710 €
	17	7.136 €	6.025 €	5.480 €	5.407 €	5.412 €	4.583 €	4.614 €	4.646 €	4.678 €	4.710 €
	20	7.136 €	6.025 €	5.480 €	5.407 €	5.412 €	4.583 €	4.614 €	4.646 €	4.678 €	4.710 €
	25	7.136 €	6.025 €	5.480 €	5.407 €	5.412 €	4.583 €	4.614 €	4.646 €	4.678 €	4.710 €
	30	7.136 €	6.025 €	5.480 €	5.407 €	5.412 €	4.583 €	4.614 €	4.646 €	4.678 €	4.710 €

Figura 135. Costos totals de la recàrrega diürna a cotxera. Anàlisi 1.1.3. E-S_D.

A final de cicle											
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	4.375 €	4.406 €	4.438 €	4.470 €	4.501 €	4.533 €	4.565 €	4.596 €	4.628 €	4.660 €
	8	4.375 €	4.406 €	4.438 €	4.470 €	4.501 €	4.533 €	4.565 €	4.596 €	4.628 €	4.660 €
	9	4.375 €	4.406 €	4.438 €	4.470 €	4.501 €	4.533 €	4.565 €	4.596 €	4.628 €	4.660 €
	10	4.375 €	4.406 €	4.438 €	4.470 €	4.501 €	4.533 €	4.565 €	4.596 €	4.628 €	4.660 €
	12	4.375 €	4.406 €	4.438 €	4.470 €	4.501 €	4.533 €	4.565 €	4.596 €	4.628 €	4.660 €
	14	4.375 €	4.406 €	4.438 €	4.470 €	4.501 €	4.533 €	4.565 €	4.596 €	4.628 €	4.660 €
	17	4.375 €	4.406 €	4.438 €	4.470 €	4.501 €	4.533 €	4.565 €	4.596 €	4.628 €	4.660 €
	20	4.375 €	4.406 €	4.438 €	4.470 €	4.501 €	4.533 €	4.565 €	4.596 €	4.628 €	4.660 €
	25	4.375 €	4.406 €	4.438 €	4.470 €	4.501 €	4.533 €	4.565 €	4.596 €	4.628 €	4.660 €
	30	4.375 €	4.406 €	4.438 €	4.470 €	4.501 €	4.533 €	4.565 €	4.596 €	4.628 €	4.660 €

Figura 136. Costos totals de la recàrrega a final de cicle. Anàlisi 1.1.3. E-S_D.

A final d'interval											
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	5.686 €	5.059 €	4.994 €	4.964 €	5.003 €	5.043 €	4.617 €	4.649 €	4.680 €	4.712 €
	8	5.686 €	5.059 €	4.994 €	4.965 €	5.004 €	5.044 €	4.617 €	4.649 €	4.680 €	4.712 €
	9	5.686 €	5.059 €	4.994 €	4.965 €	4.979 €	5.019 €	4.617 €	4.649 €	4.680 €	4.712 €
	10	5.686 €	5.059 €	4.994 €	4.965 €	4.976 €	5.016 €	4.617 €	4.649 €	4.680 €	4.712 €
	12	5.686 €	5.059 €	4.994 €	4.965 €	4.976 €	5.013 €	4.617 €	4.649 €	4.680 €	4.712 €
	14	5.686 €	5.059 €	4.994 €	4.965 €	4.976 €	5.013 €	4.617 €	4.649 €	4.680 €	4.712 €
	17	5.686 €	5.059 €	4.994 €	4.965 €	4.976 €	5.013 €	4.617 €	4.649 €	4.680 €	4.712 €
	20	5.686 €	5.059 €	4.994 €	4.965 €	4.976 €	5.013 €	4.617 €	4.649 €	4.680 €	4.712 €
	25	5.686 €	5.059 €	4.994 €	4.965 €	4.976 €	5.013 €	4.617 €	4.649 €	4.680 €	4.712 €
	30	5.686 €	5.059 €	4.994 €	4.965 €	4.976 €	5.013 €	4.617 €	4.649 €	4.680 €	4.712 €

Figura 137. Costos totals de la recàrrega a final d'interval. Anàlisi 1.1.3. E-S_D.

Capacitat de la bateria, E [kWh]											
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	8	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	9	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	10	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	12	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	14	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	17	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	20	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	25	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	30	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle

Figura 138. Estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.1.3. E-S_D.

		Cost mínim									
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	4.375 €	4.406 €	4.438 €	4.470 €	4.501 €	4.533 €	4.565 €	4.596 €	4.628 €	4.660 €
	8	4.375 €	4.406 €	4.438 €	4.470 €	4.501 €	4.533 €	4.565 €	4.596 €	4.628 €	4.660 €
	9	4.375 €	4.406 €	4.438 €	4.470 €	4.501 €	4.533 €	4.565 €	4.596 €	4.628 €	4.660 €
	10	4.375 €	4.406 €	4.438 €	4.470 €	4.501 €	4.533 €	4.565 €	4.596 €	4.628 €	4.660 €
	12	4.375 €	4.406 €	4.438 €	4.470 €	4.501 €	4.533 €	4.565 €	4.596 €	4.628 €	4.660 €
	14	4.375 €	4.406 €	4.438 €	4.470 €	4.501 €	4.533 €	4.565 €	4.596 €	4.628 €	4.660 €
	17	4.375 €	4.406 €	4.438 €	4.470 €	4.501 €	4.533 €	4.565 €	4.596 €	4.628 €	4.660 €
	20	4.375 €	4.406 €	4.438 €	4.470 €	4.501 €	4.533 €	4.565 €	4.596 €	4.628 €	4.660 €
	25	4.375 €	4.406 €	4.438 €	4.470 €	4.501 €	4.533 €	4.565 €	4.596 €	4.628 €	4.660 €
	30	4.375 €	4.406 €	4.438 €	4.470 €	4.501 €	4.533 €	4.565 €	4.596 €	4.628 €	4.660 €

Figura 139. Cost total de l'estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.1.3. E-SD.

A continuació es realitza l'anàlisi de les línies que tenen una longitud igual o superior a 8 km.

A l'anàlisi creuada 1.L-Hi, s'han determinat dos rangs de longituds ($L < 8$ km i $L \geq 8$ km) però no s'ha fixat cap rang del temps de pas. Per això, i seguint la prioritització descrita anteriorment, la següent anàlisi es realitzarà entre el temps de pas i la velocitat de circulació.

Anàlisi creuada 1.2. H_i-v_i

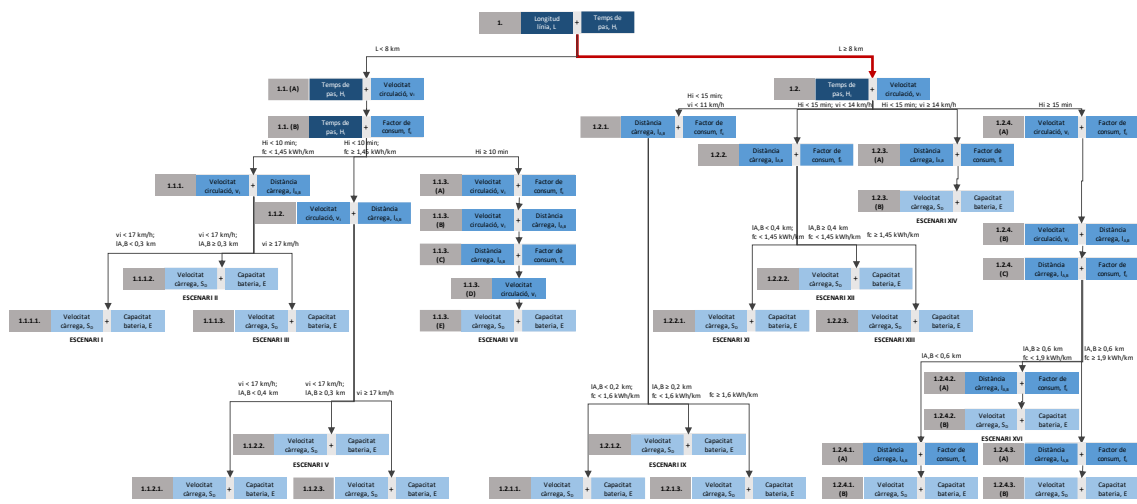


Figura 140. Situació de l'anàlisi 1.1.3. E-S_D.

Per aquesta anàlisi, es modificarà el valor del temps de pas i de la velocitat de circulació en els rangs definits en l'anàlisi de sensibilitat. La resta de variables mantindran el seu valor estàndard també definit en l'anàlisi de sensibilitat, excepte la longitud de la línia. Per tal de reflectir el comportament de les línies de més de 8 km, la longitud de la línia es considerarà de 10 km.

Valor de les variables per l'anàlisi creuada 1.2. H_i-v_i					
h_{DAY}	17 h	s	300 m	f_c	1,5 kWh/km
N	17	I_A, I_B	200 m	SOC_{min}	20%
h_i	1 h	I_G	7,5 km	T_{el}	2 h
v_i	10-30 km/h	Δ	30 s	T_{pos}	30 s
Λ_i	300 pax/h	τ	18,5 s / 23s	S_D	12 kWh/min
H_i	3-30 min	τ'	3 s	S_N	1 kWh/min
L	10 km	E	250 kWh		

Taula 15. Valors utilitzats per a l'anàlisi 1.2. H_i-v_i .

Es calculen els costos totals del servei per les tres estratègies de recàrrega, així com l'estratègia que presenta el menor cost en cada cas, així com el valor d'aquest.

		Diürn a cotxera							
		Velocitat de circulació, v_i [km/h]							
		10	11	12	14	17	20	25	30
Temps de pas, H_i [min]	3	49.651 €	45.474 €	44.003 €	39.478 €	35.334 €	31.793 €	27.542 €	24.320 €
	4	39.305 €	36.779 €	35.719 €	32.094 €	28.617 €	24.924 €	21.343 €	19.305 €
	5	30.716 €	28.593 €	27.774 €	25.720 €	22.713 €	19.721 €	16.787 €	15.146 €
	6	26.116 €	24.383 €	24.021 €	22.151 €	19.550 €	16.508 €	14.269 €	13.272 €
	10	16.655 €	16.331 €	15.620 €	14.613 €	12.721 €	11.186 €	10.045 €	8.727 €
	15	11.779 €	12.188 €	12.201 €	10.260 €	9.107 €	7.950 €	6.903 €	6.510 €
	20	9.467 €	9.200 €	8.756 €	8.186 €	6.737 €	6.502 €	5.448 €	5.457 €
25	8.249 €	8.355 €	7.505 €	7.088 €	6.261 €	5.471 €	4.793 €	4.407 €	
30	7.286 €	7.288 €	7.120 €	5.722 €	5.542 €	4.628 €	4.439 €	4.378 €	

Figura 141. Costos totals de la recàrrega diürna a cotxera. Anàlisi 1.2. H_i-v_i .

A final de cicle									
		Velocitat de circulació, vi [km/h]							
		10	11	12	14	17	20	25	30
Temps de pas, Hi [min]	3	49.702 €	45.500 €	42.246 €	37.494 €	32.631 €	29.086 €	24.867 €	22.380 €
	4	39.356 €	36.663 €	34.266 €	30.193 €	26.029 €	22.934 €	19.718 €	17.717 €
	5	31.118 €	28.970 €	27.035 €	24.145 €	20.549 €	18.439 €	15.611 €	14.277 €
	6	26.543 €	24.024 €	22.981 €	20.668 €	17.761 €	15.635 €	13.469 €	12.109 €
	10	16.656 €	15.862 €	14.822 €	13.091 €	11.188 €	9.981 €	8.808 €	7.838 €
	15	11.730 €	11.028 €	10.681 €	9.133 €	8.010 €	7.184 €	6.193 €	5.709 €
	20	9.417 €	8.765 €	7.993 €	7.442 €	6.394 €	5.686 €	4.704 €	4.659 €
	25	7.819 €	7.215 €	6.772 €	5.973 €	5.524 €	4.685 €	4.381 €	3.638 €
	30	6.876 €	6.501 €	6.005 €	5.358 €	4.803 €	4.294 €	3.645 €	3.609 €

Figura 142. Costos totals de la recàrrega a final de cicle. Anàlisi 1.2. H_i-v_i .

A final d'interval									
		Velocitat de circulació, vi [km/h]							
		10	11	12	14	17	20	25	30
Temps de pas, Hi [min]	3	49.706 €	45.474 €	42.186 €	37.375 €	32.795 €	29.551 €	26.128 €	22.413 €
	4	39.201 €	35.958 €	33.235 €	29.462 €	25.724 €	23.224 €	20.010 €	18.171 €
	5	30.760 €	28.572 €	26.339 €	23.294 €	20.071 €	18.869 €	16.112 €	14.803 €
	6	26.130 €	23.853 €	22.612 €	20.085 €	17.842 €	15.813 €	13.765 €	12.956 €
	10	16.694 €	15.617 €	14.510 €	12.755 €	11.242 €	10.181 €	9.000 €	8.719 €
	15	11.773 €	10.811 €	10.300 €	9.168 €	8.227 €	7.050 €	6.609 €	6.545 €
	20	9.486 €	8.599 €	8.204 €	7.261 €	6.268 €	6.002 €	5.038 €	5.072 €
	25	7.721 €	7.338 €	6.612 €	6.160 €	5.382 €	5.025 €	4.316 €	4.020 €
	30	6.693 €	6.330 €	6.171 €	5.234 €	5.114 €	4.222 €	4.012 €	4.016 €

Figura 143. Costos totals de la recàrrega a final d'interval. Anàlisi 1.2. H_i-v_i .

		Velocitat de circulació, vi [km/h]							
		10	11	12	14	17	20	25	30
Temps de pas, Hi [min]	3	Diürn	Interval	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	4	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle
	5	Diürn	Interval	Interval	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle
	6	Diürn	Interval	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	10	Diürn	Interval	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	15	Cicle	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Interval	Cicle	Cicle
	20	Cicle	Interval	Cicle	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle
	25	Interval	Cicle	Interval	Cicle	Interval	Cicle	Interval	Cicle
	30	Interval	Interval	Cicle	Interval	Cicle	Interval	Cicle	Cicle

Figura 144. Estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.2. H_i-v_i .

Cost mínim									
		Velocitat de circulació, vi [km/h]							
		10	11	12	14	17	20	25	30
Temps de pas, Hi [min]	3	49.651 €	45.474 €	42.186 €	37.375 €	32.631 €	29.086 €	24.867 €	22.380 €
	4	39.201 €	35.958 €	33.235 €	29.462 €	25.724 €	22.934 €	19.718 €	17.717 €
	5	30.716 €	28.572 €	26.339 €	23.294 €	20.071 €	18.439 €	15.611 €	14.277 €
	6	26.116 €	23.853 €	22.612 €	20.085 €	17.761 €	15.635 €	13.469 €	12.109 €
	10	16.655 €	15.617 €	14.510 €	12.755 €	11.188 €	9.981 €	8.808 €	7.838 €
	15	11.730 €	10.811 €	10.300 €	9.133 €	8.010 €	7.050 €	6.193 €	5.709 €
	20	9.417 €	8.599 €	7.993 €	7.261 €	6.268 €	5.686 €	4.704 €	4.659 €
	25	7.721 €	7.215 €	6.612 €	5.973 €	5.382 €	4.685 €	4.316 €	3.638 €
	30	6.693 €	6.330 €	6.005 €	5.234 €	4.803 €	4.222 €	3.645 €	3.609 €

Figura 145. Cost total de l'estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.2. H_i-v_i .

Tot i la variabilitat en les estratègies de recàrrega més adients per cada cas, es poden observar alguns rangs del temps de pas i de la velocitat de circulació pels que algunes estratègies són més adequades.

Per temps de pas inferiors a 15 min i velocitats menors a 11 km/h, l'estratègia més recomanada és la recàrrega diürna a cotxera. Per temps de pas inferiors a 15 min i velocitats entre 11 i 17 km/h, l'estratègia amb menor cost és la recàrrega a final d'interval. Per temps de pas inferiors a 15 min i velocitats de circulació iguals o superiors a 17 km/h, l'estratègia que predomina és la recàrrega a final de cicle.

En canvi, per temps de pas iguals o superiors a 15 min i per a qualsevol valor de la velocitat de circulació s'observa alternança entre la recàrrega a final de cicle i a final d'interval.

A continuació s'estudiaran els casos referents al temps de pas menor a 15 min i velocitat de circulació menor a 11 km/h. Posteriorment, s'estudiarà la resta de casos.

Donat que s'han fixat els rangs de la longitud de la línia, el temps de pas i la velocitat de circulació; el següent anàlisi se centrarà en el factor de consum i la distància entre l'inici o el final de la línia i la zona de càrrega de la via pública.

Anàlisi creuada 1.2.1. f_c - $I_{A,B}$

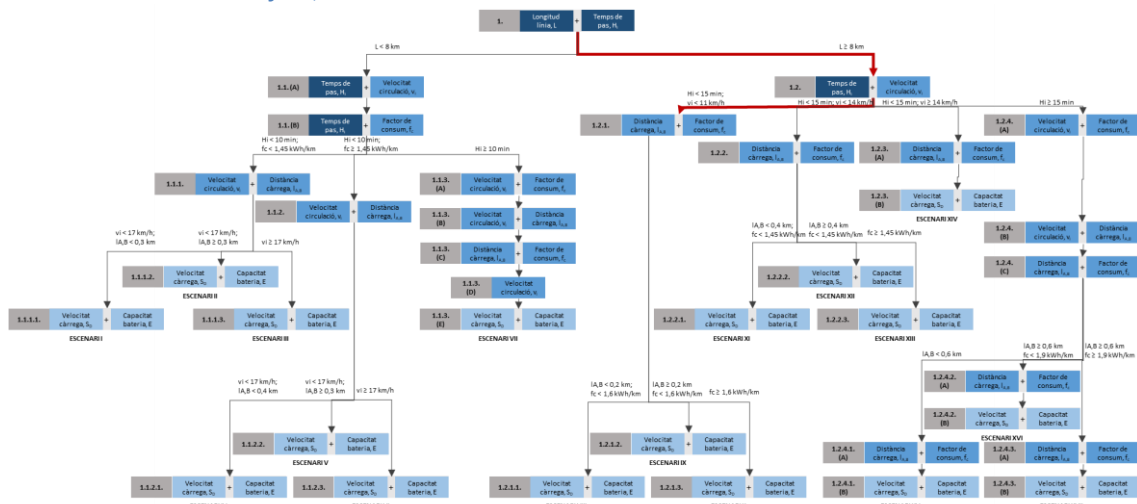


Figura 146. Situació de l'anàlisi 1.2.1. f_c - $I_{A,B}$.

En aquesta anàlisi es modificaran els valors del factor de consum i la distància entre la línia i la zona de càrrega en els rangs definits anteriorment. Donats els rangs fixats en anàlisis anteriors, la longitud de la línia, el temps de pas i la velocitat de circulació adoptaran els valors per representar el comportament de les línies d'aquests rangs. La resta de dades d'entrada mantenen el valor estàndard determinat prèviament.

Valor de les variables per l'anàlisi creuada 1.2.1. f_c - $I_{A,B}$			
h_{DAY}	17 h	s	300 m
N	17	I_{A}, I_B	0-1 km
h_i	1 h	I_G	7,5 km
v_i	10 km/h	Δ	30 s
Λ_i	300 pax/h	τ	18,5 s / 23s
H_i	5 min	τ'	3 s
L	10 km	E	250 kWh
		f_c	1-2,5 kWh/km
		SOC_{min}	20%
		T_{el}	2 h
		T_{pos}	30 s
		S_D	12 kWh/min
		S_N	1 kWh/min

Taula 16. Valors utilitzats per a l'anàlisi 1.2.1. f_c - $I_{A,B}$.

Es calculen els costos totals del servei per les tres estratègies de recàrrega, així com l'estratègia que presenta el menor cost en cada cas, així com el valor d'aquest.

		Diürn a cotxera										
		Factor de consum, f_c [kWh/km]										
		1,00	1,15	1,30	1,45	1,60	1,75	1,90	2,05	2,20	2,35	2,50
Distància al punt de càrrega, $I_{A,B}$ [km]	0,00	30.485 €	30.535 €	30.609 €	30.683 €	30.758 €	32.403 €	33.471 €	35.264 €	35.661 €	35.749 €	36.933 €
	0,10	30.485 €	30.535 €	30.609 €	30.683 €	30.758 €	32.403 €	33.471 €	35.264 €	35.661 €	35.749 €	36.933 €
	0,20	30.485 €	30.535 €	30.609 €	30.683 €	30.758 €	32.403 €	33.471 €	35.264 €	35.661 €	35.749 €	36.933 €
	0,30	30.485 €	30.535 €	30.609 €	30.683 €	30.758 €	32.403 €	33.471 €	35.264 €	35.661 €	35.749 €	36.933 €
	0,40	30.485 €	30.535 €	30.609 €	30.683 €	30.758 €	32.403 €	33.471 €	35.264 €	35.661 €	35.749 €	36.933 €
	0,50	30.485 €	30.535 €	30.609 €	30.683 €	30.758 €	32.403 €	33.471 €	35.264 €	35.661 €	35.749 €	36.933 €
	0,60	30.485 €	30.535 €	30.609 €	30.683 €	30.758 €	32.403 €	33.471 €	35.264 €	35.661 €	35.749 €	36.933 €
	0,70	30.485 €	30.535 €	30.609 €	30.683 €	30.758 €	32.403 €	33.471 €	35.264 €	35.661 €	35.749 €	36.933 €
	0,80	30.485 €	30.535 €	30.609 €	30.683 €	30.758 €	32.403 €	33.471 €	35.264 €	35.661 €	35.749 €	36.933 €
	0,90	30.485 €	30.535 €	30.609 €	30.683 €	30.758 €	32.403 €	33.471 €	35.264 €	35.661 €	35.749 €	36.933 €
1,00	30.485 €	30.535 €	30.609 €	30.683 €	30.758 €	32.403 €	33.471 €	35.264 €	35.661 €	35.749 €	36.933 €	

Figura 147. Costos totals de la recàrrega diürna a cotxera. Anàlisi 1.2.1. f_c - $I_{A,B}$.

A final de cicle												
		Factor de consum, fc [kWh/km]										
		1,00	1,15	1,30	1,45	1,60	1,75	1,90	2,05	2,20	2,35	2,50
Distància al punt de càrrega, I_A, B [km]	0,00	30.411 €	30.460 €	30.534 €	30.559 €	30.633 €	30.707 €	30.822 €	31.438 €	31.479 €	31.495 €	31.702 €
	0,10	30.461 €	30.510 €	30.584 €	30.659 €	31.322 €	31.414 €	31.495 €	31.496 €	31.603 €	31.553 €	31.652 €
	0,20	30.511 €	30.585 €	30.684 €	30.715 €	31.364 €	31.431 €	31.495 €	31.496 €	31.411 €	31.479 €	31.530 €
	0,30	30.511 €	30.585 €	30.684 €	30.740 €	30.756 €	31.236 €	31.235 €	31.380 €	31.416 €	31.522 €	32.259 €
	0,40	30.511 €	30.585 €	30.684 €	31.162 €	31.246 €	30.943 €	31.009 €	31.449 €	32.076 €	32.292 €	32.367 €
	0,50	30.511 €	30.610 €	30.726 €	30.793 €	30.878 €	31.103 €	31.448 €	32.100 €	32.249 €	32.358 €	32.672 €
	0,60	30.536 €	30.610 €	30.726 €	30.885 €	30.888 €	31.473 €	32.099 €	32.538 €	32.111 €	32.186 €	32.283 €
	0,70	30.536 €	30.610 €	30.713 €	30.803 €	31.404 €	31.877 €	31.621 €	32.094 €	32.125 €	32.418 €	33.097 €
	0,80	30.536 €	30.610 €	30.713 €	30.803 €	31.780 €	31.621 €	31.733 €	32.176 €	32.871 €	33.064 €	33.139 €
	0,90	30.536 €	30.610 €	30.717 €	31.023 €	31.516 €	31.650 €	32.092 €	32.787 €	32.913 €	33.794 €	33.053 €
1,00	30.536 €	30.610 €	30.717 €	31.023 €	31.169 €	31.292 €	32.092 €	32.701 €	32.461 €	33.028 €	32.930 €	

Figura 148. Costos totals de la recàrrega a final de cicle. Anàlisi 1.2.1. f_c-I_{a,b}.

A final d'interval												
		Factor de consum, fc [kWh/km]										
		1,00	1,15	1,30	1,45	1,60	1,75	1,90	2,05	2,20	2,35	2,50
Distància al punt de càrrega, I_A, B [km]	0,00	30.501 €	30.576 €	30.676 €	30.702 €	30.777 €	30.726 €	30.801 €	31.191 €	30.826 €	30.876 €	31.316 €
	0,10	30.501 €	30.576 €	30.676 €	30.727 €	30.727 €	30.776 €	30.851 €	30.826 €	30.876 €	31.702 €	31.752 €
	0,20	30.501 €	30.576 €	30.676 €	30.752 €	30.777 €	30.776 €	31.166 €	31.241 €	31.677 €	31.727 €	31.777 €
	0,30	30.501 €	30.576 €	30.676 €	30.726 €	30.776 €	31.116 €	31.191 €	31.602 €	31.652 €	31.727 €	32.188 €
	0,40	30.501 €	30.576 €	30.676 €	30.726 €	31.091 €	31.141 €	31.577 €	31.627 €	31.677 €	32.163 €	32.188 €
	0,50	30.501 €	30.576 €	30.676 €	30.726 €	31.091 €	31.166 €	31.577 €	31.627 €	31.702 €	32.138 €	32.188 €
	0,60	30.501 €	30.576 €	30.676 €	30.726 €	31.116 €	31.552 €	31.602 €	31.716 €	32.127 €	32.177 €	32.252 €
	0,70	30.501 €	30.576 €	30.676 €	30.726 €	31.206 €	31.734 €	31.731 €	31.871 €	31.767 €	31.514 €	31.975 €
	0,80	30.501 €	30.576 €	30.676 €	30.701 €	30.816 €	30.841 €	30.891 €	31.376 €	31.444 €	31.905 €	31.931 €
	0,90	30.501 €	30.576 €	30.676 €	30.701 €	30.722 €	30.747 €	30.821 €	31.282 €	31.760 €	31.811 €	31.943 €
1,00	30.501 €	30.576 €	30.676 €	30.701 €	30.722 €	30.747 €	30.821 €	31.282 €	31.414 €	31.464 €	31.922 €	

Figura 149. Costos totals de la recàrrega a final d'interval. Anàlisi 1.2.1. f_c-I_{a,b}.

		Factor de consum, fc [kWh/km]										
		1,00	1,15	1,30	1,45	1,60	1,75	1,90	2,05	2,20	2,35	2,50
Distància al punt de càrrega, I_A, B [km]	0,00	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval
	0,10	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Cicle	Cicle
	0,20	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Interval	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle
	0,30	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Cicle	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Interval
	0,40	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Cicle	Cicle	Cicle	Interval	Interval	Interval
	0,50	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Cicle	Cicle	Interval	Interval	Interval	Interval
	0,60	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Cicle	Interval	Interval	Cicle	Interval	Interval
	0,70	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Interval	Cicle	Interval	Interval	Interval	Interval
	0,80	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval
	0,90	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval
1,00	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	

Figura 150. Estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.2.1. f_c-I_{a,b}.

Cost mínim												
		Factor de consum, fc [kWh/km]										
		1,00	1,15	1,30	1,45	1,60	1,75	1,90	2,05	2,20	2,35	2,50
Distància al punt de càrrega, I_A, B [km]	0,00	30.411 €	30.460 €	30.534 €	30.559 €	30.633 €	30.707 €	30.801 €	31.191 €	30.826 €	30.876 €	31.316 €
	0,10	30.461 €	30.510 €	30.584 €	30.659 €	30.727 €	30.776 €	30.851 €	30.826 €	30.876 €	31.553 €	31.652 €
	0,20	30.485 €	30.535 €	30.609 €	30.683 €	30.758 €	30.776 €	31.166 €	31.241 €	31.411 €	31.479 €	31.530 €
	0,30	30.485 €	30.535 €	30.609 €	30.683 €	30.756 €	31.116 €	31.191 €	31.380 €	31.416 €	31.522 €	32.188 €
	0,40	30.485 €	30.535 €	30.609 €	30.683 €	30.758 €	30.943 €	31.009 €	31.449 €	31.677 €	32.163 €	32.188 €
	0,50	30.485 €	30.535 €	30.609 €	30.683 €	30.758 €	31.103 €	31.448 €	31.627 €	31.702 €	32.138 €	32.188 €
	0,60	30.485 €	30.535 €	30.609 €	30.683 €	30.758 €	31.473 €	31.602 €	31.716 €	32.111 €	32.177 €	32.252 €
	0,70	30.485 €	30.535 €	30.609 €	30.683 €	30.758 €	31.734 €	31.621 €	31.871 €	31.767 €	31.514 €	31.975 €
	0,80	30.485 €	30.535 €	30.609 €	30.683 €	30.758 €	30.841 €	30.891 €	31.376 €	31.444 €	31.905 €	31.931 €
	0,90	30.485 €	30.535 €	30.609 €	30.683 €	30.722 €	30.747 €	30.821 €	31.282 €	31.760 €	31.811 €	31.943 €
1,00	30.485 €	30.535 €	30.609 €	30.683 €	30.722 €	30.747 €	30.821 €	31.282 €	31.414 €	31.464 €	31.922 €	

Figura 151. Cost total de l'estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.2.1. f_c-I_{a,b}.

En aquesta anàlisi s'observen diversos rangs de variables per als que hi ha alguna estratègia de recàrrega que té un millor funcionament que les demés.

Per a factors de consum menors a 1,60 kWh/km i per distàncies entre la línia i la zona de càrrega menors a 200 m, l'estratègia més adient és la recàrrega a final de cicle. Per factors de consum

menors a 1,60 kWh/km i per distàncies entre la línia i la zona de càrrega iguals o majors a 200 m, la millor estratègia és la recàrrega diürna a cotxera.

En canvi, per factors de consum iguals o majors a 1,60 kWh/km i per qualsevol distància entre la línia i la zona de càrrega, no hi ha una sola estratègia que sigui la millor per tots els casos.

Donat que en anàlisis prèvies s'han fixat rangs de variables per a la resta de dades d'entrada de les guies d'electrificació, a continuació s'analitza l'estratègia més adequada segons la capacitat de la bateria i la velocitat de recàrrega dels carregadors ràpids. Els rangs definits en l'anàlisi creuada 1.2.1. f_c - $I_{A,B}$ s'anomenen **escenari VIII, escenari VIX i escenari X**.

De la mateixa manera com s'ha realitzat en altres escenaris, a continuació es mostra l'anàlisi creuada entre la capacitat de la bateria i la velocitat de recàrrega dels carregadors ràpids, però els comentaris es troben a l'apartat **4.1. Guies d'electrificació**.

Escenari VIII. Anàlisi creuada 1.2.1.1. E-S_D

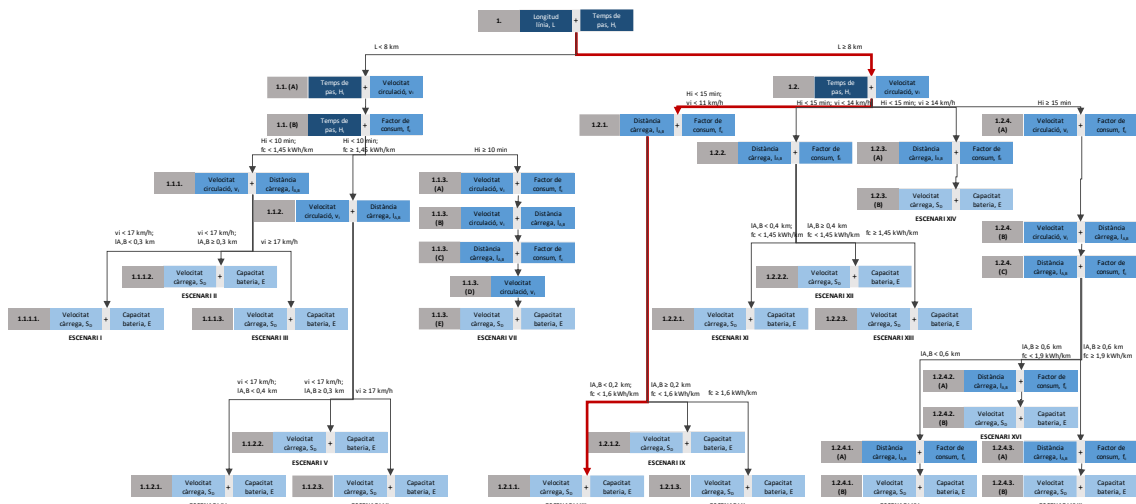


Figura 152. Situació de l'anàlisi 1.2.1.1. E-S_D. Escenari VIII.

Es modifiquen els valors de la capacitat de la bateria i la velocitat de recàrrega dels carregadors ràpids en els rangs definits prèviament. Per les variables analitzades anteriorment, es fixen valors que reflecteixen el comportament de la línia en els rangs determinats. La resta de variables manté el seu valor estàndard definit en l'anàlisi de sensibilitat.

Valor de les variables per l'anàlisi creuada 1.2.1.1. E-S _D					
h_{DAY}	17 h	s	300 m	f_c	1,30 kWh/km
N	17	I_A, I_B	0,1 km	SOC_{min}	20%
h_i	1 h	I_G	7,5 km	T_{el}	2 h
v_i	10 km/h	Δ	30 s	T_{pos}	30 s
Λ_i	300 pax/h	τ	18,5 s / 23s	S_D	7-30 kWh/min
H_i	5 min	τ'	3 s	S_N	1 kWh/min
L	10 km	E	50-500 kWh		

Taula 17. Valors utilitzats per a l'anàlisi 1.2.1.1. E-S_D. Escenari VIII.

Aquest escenari descriu el funcionament de les línies llargues, amb un servei d'alta freqüència i una velocitat molt baixa. Alhora, es preveu les línies d'aquest escenari es preveu que tinguin un factor de consum baix o mitjà i que els carregadors de la via pública estiguin situats a la primer o última parada de la línia o molt a prop.

		Diürn a cotxera									
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	44.309 €	35.319 €	33.891 €	30.346 €	30.609 €	30.847 €	31.084 €	31.322 €	31.559 €	31.797 €
	8	44.309 €	35.319 €	34.254 €	30.346 €	30.609 €	30.847 €	31.084 €	31.322 €	31.559 €	31.797 €
	9	44.309 €	35.319 €	34.254 €	30.346 €	30.609 €	30.847 €	31.084 €	31.322 €	31.559 €	31.797 €
	10	44.309 €	35.319 €	34.626 €	30.346 €	30.609 €	30.847 €	31.084 €	31.322 €	31.559 €	31.797 €
	12	44.309 €	35.319 €	34.626 €	30.346 €	30.609 €	30.847 €	31.084 €	31.322 €	31.559 €	31.797 €
	14	44.309 €	35.319 €	34.626 €	30.346 €	30.609 €	30.847 €	31.084 €	31.322 €	31.559 €	31.797 €
	17	44.309 €	35.319 €	34.626 €	30.346 €	30.609 €	30.847 €	31.084 €	31.322 €	31.559 €	31.797 €
	20	44.309 €	35.319 €	34.626 €	30.346 €	30.609 €	30.847 €	31.084 €	31.322 €	31.559 €	31.797 €
25	44.309 €	35.319 €	34.626 €	30.346 €	30.609 €	30.847 €	31.084 €	31.322 €	31.559 €	31.797 €	
30	44.309 €	35.319 €	34.626 €	30.346 €	30.609 €	30.847 €	31.084 €	31.322 €	31.559 €	31.797 €	

Figura 153. Costos totals de la recàrrega diürna a cotxera. Anàlisi 1.2.1.1. E-S_D. Escenari VIII.

A final de cicle											
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	30.466 €	30.598 €	30.766 €	30.945 €	30.684 €	30.922 €	31.159 €	31.397 €	31.635 €	31.872 €
	8	30.466 €	30.598 €	30.766 €	30.945 €	30.684 €	30.922 €	31.159 €	31.397 €	31.635 €	31.872 €
	9	30.812 €	30.556 €	30.659 €	30.903 €	30.634 €	30.872 €	31.109 €	31.347 €	31.585 €	31.822 €
	10	30.380 €	30.556 €	30.682 €	30.403 €	30.609 €	30.847 €	31.084 €	31.322 €	31.560 €	31.797 €
	12	30.719 €	30.903 €	30.641 €	30.387 €	30.584 €	30.822 €	31.059 €	31.297 €	31.535 €	31.772 €
	14	30.320 €	30.496 €	30.557 €	30.297 €	30.534 €	30.772 €	31.009 €	31.247 €	31.485 €	31.722 €
	17	30.320 €	30.496 €	30.557 €	30.297 €	30.534 €	30.772 €	31.009 €	31.247 €	31.485 €	31.722 €
	20	30.239 €	30.415 €	30.075 €	30.297 €	30.534 €	30.772 €	31.009 €	31.247 €	31.485 €	31.722 €
	25	30.239 €	30.415 €	30.075 €	30.297 €	30.534 €	30.772 €	31.009 €	31.247 €	31.485 €	31.722 €
	30	30.162 €	30.246 €	30.034 €	30.272 €	30.509 €	30.747 €	30.984 €	31.222 €	31.460 €	31.697 €

Figura 154. Costos totals de la recàrrega a final de cicle. Anàlisi 1.2.1.1. E-S_D, Escenari VIII.

A final d'interval											
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	30.783 €	31.075 €	30.127 €	30.414 €	30.676 €	30.913 €	31.151 €	31.389 €	31.626 €	31.864 €
	8	30.783 €	31.216 €	30.127 €	30.389 €	30.676 €	30.913 €	31.151 €	31.389 €	31.626 €	31.864 €
	9	30.783 €	30.386 €	30.127 €	30.389 €	30.676 €	30.913 €	31.151 €	31.389 €	31.626 €	31.864 €
	10	30.354 €	30.386 €	30.476 €	30.389 €	30.676 €	30.913 €	31.151 €	31.389 €	31.626 €	31.864 €
	12	30.354 €	30.783 €	30.127 €	30.439 €	30.676 €	30.913 €	31.151 €	31.389 €	31.626 €	31.864 €
	14	30.248 €	29.839 €	30.127 €	30.414 €	30.676 €	30.913 €	31.151 €	31.389 €	31.626 €	31.864 €
	17	30.248 €	29.839 €	30.102 €	30.414 €	30.676 €	30.913 €	31.151 €	31.389 €	31.626 €	31.864 €
	20	30.248 €	30.272 €	30.077 €	30.389 €	30.676 €	30.913 €	31.151 €	31.389 €	31.626 €	31.864 €
	25	30.248 €	29.814 €	30.127 €	30.364 €	30.676 €	30.913 €	31.151 €	31.389 €	31.626 €	31.864 €
	30	30.248 €	29.814 €	30.102 €	30.339 €	30.676 €	30.913 €	31.151 €	31.389 €	31.626 €	31.864 €

Figura 155. Costos totals de la recàrrega a final d'interval. Anàlisi 1.2.1.1. E-S_D, Escenari VIII.

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	Cicle	Cicle	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	8	Cicle	Cicle	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	9	Interval	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	10	Interval	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	12	Interval	Interval	Interval	Diürn	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	14	Interval	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	17	Interval	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	20	Cicle	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	25	Cicle	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	30	Cicle	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle

Figura 156. Estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.2.1.1. E-S_D, Escenari VIII.

Cost mínim											
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	30.466 €	30.598 €	30.127 €	30.346 €	30.609 €	30.847 €	31.084 €	31.322 €	31.559 €	31.797 €
	8	30.466 €	30.598 €	30.127 €	30.346 €	30.609 €	30.847 €	31.084 €	31.322 €	31.559 €	31.797 €
	9	30.783 €	30.386 €	30.127 €	30.346 €	30.609 €	30.847 €	31.084 €	31.322 €	31.559 €	31.797 €
	10	30.354 €	30.386 €	30.476 €	30.346 €	30.609 €	30.847 €	31.084 €	31.322 €	31.559 €	31.797 €
	12	30.354 €	30.783 €	30.127 €	30.346 €	30.584 €	30.822 €	31.059 €	31.297 €	31.535 €	31.772 €
	14	30.248 €	29.839 €	30.127 €	30.297 €	30.534 €	30.772 €	31.009 €	31.247 €	31.485 €	31.722 €
	17	30.248 €	29.839 €	30.102 €	30.297 €	30.534 €	30.772 €	31.009 €	31.247 €	31.485 €	31.722 €
	20	30.239 €	30.272 €	30.075 €	30.297 €	30.534 €	30.772 €	31.009 €	31.247 €	31.485 €	31.722 €
	25	30.239 €	29.814 €	30.075 €	30.297 €	30.534 €	30.772 €	31.009 €	31.247 €	31.485 €	31.722 €
	30	30.162 €	29.814 €	30.034 €	30.272 €	30.509 €	30.747 €	30.984 €	31.222 €	31.460 €	31.697 €

Figura 157. Cost total de l'estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.2.1.1. E-S_D, Escenari VIII.

Escenari IX. Anàlisi creuada 1.2.1.2. E-S_D

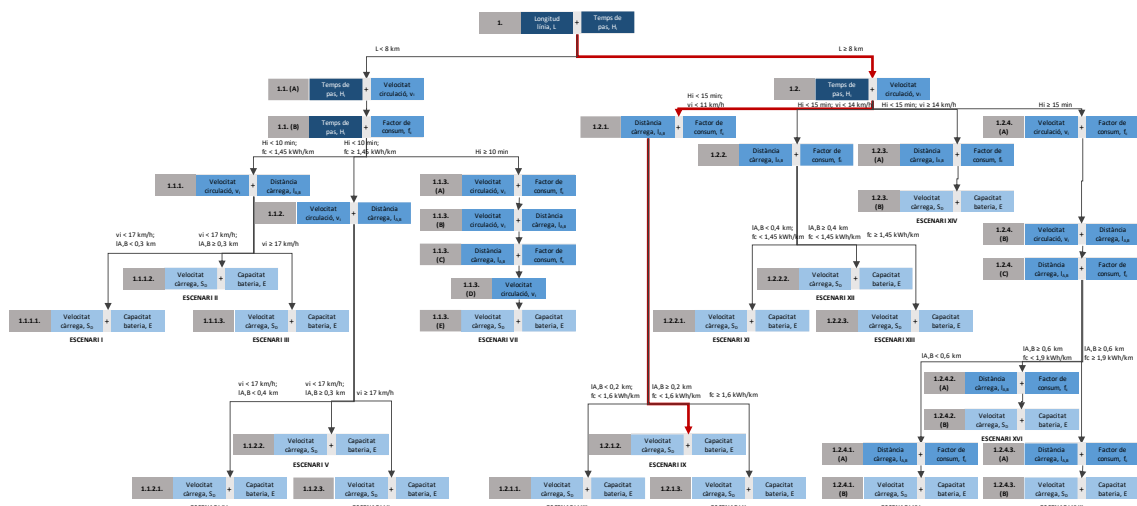


Figura 158. Situació de l'anàlisi 1.2.1.2. E-S_D. Escenari IX.

Es modifiquen els valors de la capacitat de la bateria i la velocitat de recàrrega dels carregadors ràpids en els rangs definits prèviament. Per les variables analitzades anteriorment, es fixen valors que reflecteixen el comportament de la línia en els rangs determinats. La resta de variables manté el seu valor estàndard definit en l'anàlisi de sensibilitat.

Valor de les variables per l'anàlisi creuada 1.2.1.2. E-S _D					
h_{DAY}	17 h	s	300 m	f_c	1,30 kWh/km
N	17	I_A, I_B	0,6 km	SOC_{min}	20%
h_i	1 h	I_G	7,5 km	T_{el}	2 h
v_i	10 km/h	Δ	30 s	T_{pos}	30 s
Λ_i	300 pax/h	τ	18,5 s / 23s	S_D	7-30 kWh/min
H_i	5 min	τ'	3 s	S_N	1 kWh/min
L	10 km	E	50-500 kWh		

Taula 18. Valors utilitzats per a l'anàlisi 1.2.1.2. E-S_D. Escenari IX.

Aquest escenari descriu el funcionament de les línies llargues, amb un servei d'alta freqüència i una velocitat molt baixa. Alhora, es preveu les línies d'aquest escenari es preveu que tinguin un factor de consum baix o mitjà i que la distància entre l'inici o el final de la línia i els carregadors a la via pública sigui mitja o llarga.

		Diürn a cotxera									
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	44.309 €	35.319 €	33.891 €	30.346 €	30.609 €	30.847 €	31.084 €	31.322 €	31.559 €	31.797 €
	8	44.309 €	35.319 €	34.254 €	30.346 €	30.609 €	30.847 €	31.084 €	31.322 €	31.559 €	31.797 €
	9	44.309 €	35.319 €	34.254 €	30.346 €	30.609 €	30.847 €	31.084 €	31.322 €	31.559 €	31.797 €
	10	44.309 €	35.319 €	34.626 €	30.346 €	30.609 €	30.847 €	31.084 €	31.322 €	31.559 €	31.797 €
	12	44.309 €	35.319 €	34.626 €	30.346 €	30.609 €	30.847 €	31.084 €	31.322 €	31.559 €	31.797 €
	14	44.309 €	35.319 €	34.626 €	30.346 €	30.609 €	30.847 €	31.084 €	31.322 €	31.559 €	31.797 €
	17	44.309 €	35.319 €	34.626 €	30.346 €	30.609 €	30.847 €	31.084 €	31.322 €	31.559 €	31.797 €
20	44.309 €	35.319 €	34.626 €	30.346 €	30.609 €	30.847 €	31.084 €	31.322 €	31.559 €	31.797 €	
25	44.309 €	35.319 €	34.626 €	30.346 €	30.609 €	30.847 €	31.084 €	31.322 €	31.559 €	31.797 €	
30	44.309 €	35.319 €	34.626 €	30.346 €	30.609 €	30.847 €	31.084 €	31.322 €	31.559 €	31.797 €	

Figura 159. Costos totals de la recàrrega diürna a cotxera. Anàlisi 1.2.1.2. E-S_D. Escenari IX.

A final de cycle											
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	32.059 €	31.404 €	31.382 €	31.060 €	30.726 €	30.922 €	31.159 €	31.397 €	31.635 €	31.872 €
	8	31.437 €	31.331 €	31.449 €	31.060 €	30.726 €	30.922 €	31.159 €	31.397 €	31.635 €	31.872 €
	9	31.783 €	31.357 €	31.437 €	30.641 €	30.726 €	30.922 €	31.159 €	31.397 €	31.635 €	31.872 €
	10	31.351 €	31.709 €	31.395 €	30.527 €	30.726 €	30.922 €	31.159 €	31.397 €	31.635 €	31.872 €
	12	31.311 €	31.668 €	31.354 €	30.552 €	30.726 €	30.922 €	31.159 €	31.397 €	31.635 €	31.872 €
	14	31.311 €	31.668 €	31.354 €	30.552 €	30.726 €	30.922 €	31.159 €	31.397 €	31.635 €	31.872 €
	17	31.650 €	31.692 €	31.247 €	30.492 €	30.726 €	30.922 €	31.159 €	31.397 €	31.635 €	31.872 €
	20	31.650 €	31.692 €	31.247 €	30.492 €	30.726 €	30.922 €	31.159 €	31.397 €	31.635 €	31.872 €
	25	31.650 €	31.692 €	31.247 €	30.492 €	30.726 €	30.922 €	31.159 €	31.397 €	31.635 €	31.872 €
	30	31.251 €	31.085 €	30.340 €	30.489 €	30.726 €	30.922 €	31.159 €	31.397 €	31.635 €	31.872 €

Figura 160. Costos totals de la recàrrega a final de cycle. Anàlisi 1.2.1.2. E-SD, Escenari IX.

A final d'interval											
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	31.068 €	31.278 €	31.378 €	30.810 €	30.676 €	30.913 €	31.151 €	31.389 €	31.626 €	31.864 €
	8	31.068 €	31.278 €	31.378 €	30.810 €	30.676 €	30.913 €	31.151 €	31.389 €	31.626 €	31.864 €
	9	31.029 €	31.239 €	30.920 €	30.771 €	30.676 €	30.913 €	31.151 €	31.389 €	31.626 €	31.864 €
	10	31.029 €	31.239 €	30.920 €	30.771 €	30.676 €	30.913 €	31.151 €	31.389 €	31.626 €	31.864 €
	12	31.029 €	30.803 €	30.895 €	30.771 €	30.676 €	30.913 €	31.151 €	31.389 €	31.626 €	31.864 €
	14	31.029 €	30.803 €	30.895 €	30.746 €	30.676 €	30.913 €	31.151 €	31.389 €	31.626 €	31.864 €
	17	30.671 €	30.803 €	30.895 €	30.746 €	30.676 €	30.913 €	31.151 €	31.389 €	31.626 €	31.864 €
	20	30.671 €	30.803 €	30.895 €	30.746 €	30.676 €	30.913 €	31.151 €	31.389 €	31.626 €	31.864 €
	25	30.671 €	30.803 €	30.895 €	30.721 €	30.676 €	30.913 €	31.151 €	31.389 €	31.626 €	31.864 €
	30	30.671 €	30.803 €	30.476 €	30.696 €	30.676 €	30.913 €	31.151 €	31.389 €	31.626 €	31.864 €

Figura 161. Costos totals de la recàrrega a final d'interval. Anàlisi 1.2.1.2. E-SD, Escenari IX.

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	Interval	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	8	Interval	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	9	Interval	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	10	Interval	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	12	Interval	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	14	Interval	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	17	Interval	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	20	Interval	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	25	Interval	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	30	Interval	Interval	Cicle	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn

Figura 162. Estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.2.1.2. E-SD, Escenari IX.

Cost mínim											
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	31.068 €	31.278 €	31.378 €	30.346 €	30.609 €	30.847 €	31.084 €	31.322 €	31.559 €	31.797 €
	8	31.068 €	31.278 €	31.378 €	30.346 €	30.609 €	30.847 €	31.084 €	31.322 €	31.559 €	31.797 €
	9	31.029 €	31.239 €	30.920 €	30.346 €	30.609 €	30.847 €	31.084 €	31.322 €	31.559 €	31.797 €
	10	31.029 €	31.239 €	30.920 €	30.346 €	30.609 €	30.847 €	31.084 €	31.322 €	31.559 €	31.797 €
	12	31.029 €	30.803 €	30.895 €	30.346 €	30.609 €	30.847 €	31.084 €	31.322 €	31.559 €	31.797 €
	14	31.029 €	30.803 €	30.895 €	30.346 €	30.609 €	30.847 €	31.084 €	31.322 €	31.559 €	31.797 €
	17	30.671 €	30.803 €	30.895 €	30.346 €	30.609 €	30.847 €	31.084 €	31.322 €	31.559 €	31.797 €
	20	30.671 €	30.803 €	30.895 €	30.346 €	30.609 €	30.847 €	31.084 €	31.322 €	31.559 €	31.797 €
	25	30.671 €	30.803 €	30.895 €	30.346 €	30.609 €	30.847 €	31.084 €	31.322 €	31.559 €	31.797 €
	30	30.671 €	30.803 €	30.340 €	30.346 €	30.609 €	30.847 €	31.084 €	31.322 €	31.559 €	31.797 €

Figura 163. Cost total de l'estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.2.1.2. E-SD, Escenari IX.

Escenari X. Anàlisi creuada 1.2.1.3. E-SD

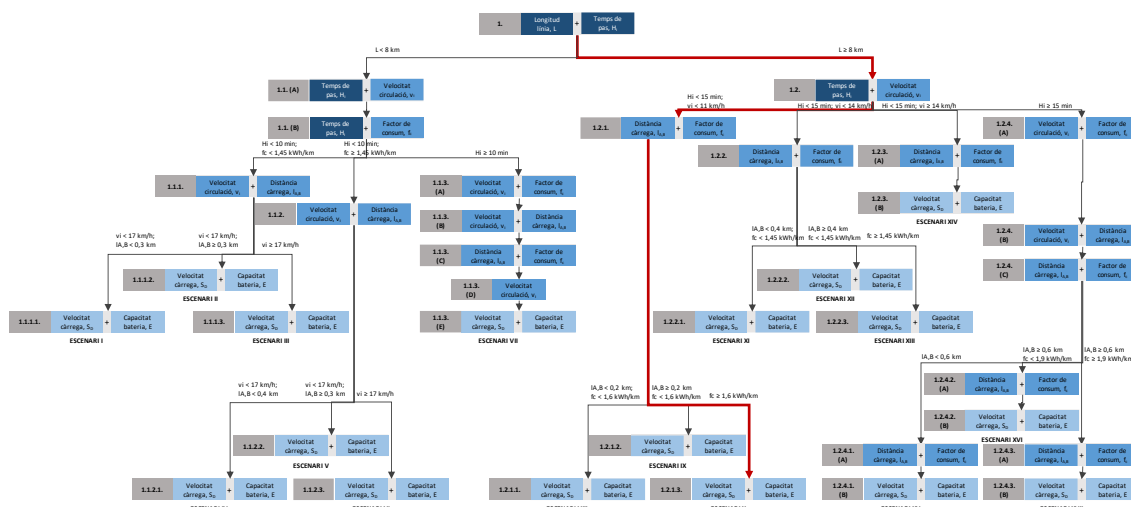


Figura 164. Situació de l'anàlisi 1.2.1.3. E-SD. Escenari X.

Valor de les variables per l'anàlisi creuada 1.2.1.3. E-SD					
h_{DAY}	17 h	s	300 m	f_c	2,05 kWh/km
N	17	I_A, I_B	0,4 km	SOC_{min}	20%
h_i	1 h	I_G	7,5 km	T_{el}	2 h
v_i	10 km/h	Δ	30 s	T_{pos}	30 s
Λ_i	300 pax/h	τ	18,5 s / 23s	S_D	7-30 kWh/min
H_i	5 min	τ'	3 s	S_N	1 kWh/min
L	10 km	E	50-500 kWh		

Taula 19. Valors utilitzats per a l'anàlisi 1.2.1.3. E-SD. Escenari X.

Diürn a cotxera											
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	52.521 €	40.553 €	35.452 €	35.564 €	34.834 €	31.218 €	31.456 €	31.693 €	31.931 €	32.169 €
	8	52.521 €	40.553 €	35.452 €	35.564 €	34.834 €	31.218 €	31.456 €	31.693 €	31.931 €	32.169 €
	9	52.521 €	40.553 €	37.295 €	35.564 €	34.834 €	31.218 €	31.456 €	31.693 €	31.931 €	32.169 €
	10	52.521 €	40.553 €	37.295 €	36.376 €	34.834 €	31.218 €	31.456 €	31.693 €	31.931 €	32.169 €
	12	52.521 €	40.553 €	37.295 €	36.401 €	35.264 €	31.218 €	31.456 €	31.693 €	31.931 €	32.169 €
	14	52.521 €	40.553 €	37.295 €	36.401 €	35.264 €	31.218 €	31.456 €	31.693 €	31.931 €	32.169 €
	17	52.521 €	40.553 €	37.295 €	36.401 €	35.264 €	31.218 €	31.456 €	31.693 €	31.931 €	32.169 €
	20	52.521 €	40.553 €	37.295 €	36.401 €	35.264 €	31.218 €	31.456 €	31.693 €	31.931 €	32.169 €
	25	52.521 €	40.553 €	37.295 €	36.401 €	35.264 €	31.218 €	31.456 €	31.693 €	31.931 €	32.169 €
	30	52.521 €	40.553 €	37.295 €	36.401 €	35.264 €	31.218 €	31.456 €	31.693 €	31.931 €	32.169 €

Figura 165. Costos totals de la recàrrega diürna a cotxera. Anàlisi 1.2.1.3. E-SD. Escenari X.

A final de cicle											
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	32.323 €	32.453 €	31.988 €	32.120 €	32.280 €	31.626 €	31.786 €	31.982 €	32.219 €	
	8	31.719 €	31.851 €	31.994 €	32.191 €	31.606 €	31.671 €	31.786 €	31.982 €	32.219 €	
	9	31.678 €	31.810 €	31.953 €	32.125 €	31.540 €	31.700 €	31.786 €	31.982 €	32.219 €	
	10	31.678 €	31.810 €	31.953 €	32.125 €	31.540 €	31.700 €	31.786 €	31.982 €	32.219 €	
	12	32.000 €	32.140 €	31.824 €	31.449 €	31.401 €	31.565 €	31.761 €	31.956 €	32.194 €	
	14	31.594 €	31.595 €	31.236 €	31.070 €	31.404 €	31.565 €	31.761 €	31.956 €	32.194 €	
	17	31.511 €	31.509 €	31.087 €	31.380 €	31.689 €	31.951 €	31.719 €	31.956 €	32.194 €	
	20	31.471 €	31.469 €	31.087 €	31.303 €	31.605 €	31.512 €	31.719 €	31.956 €	32.194 €	
	25	31.360 €	31.496 €	31.155 €	31.370 €	31.605 €	31.512 €	31.719 €	31.956 €	32.194 €	
	30	31.360 €	31.496 €	31.155 €	31.370 €	31.605 €	31.512 €	31.719 €	31.956 €	32.194 €	

Figura 166. Costos totals de la recàrrega a final de cicle. Anàlisi 1.2.1.3. E-SD. Escenari X.

A final d'interval											
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	32.307 €	32.041 €	32.226 €	32.279 €	32.138 €	31.980 €	31.551 €	31.713 €	31.950 €	32.188 €
	8	32.264 €	32.041 €	32.251 €	32.279 €	32.113 €	31.612 €	31.551 €	31.713 €	31.950 €	32.188 €
	9	32.264 €	32.041 €	31.781 €	31.826 €	31.677 €	31.612 €	31.551 €	31.713 €	31.950 €	32.188 €
	10	32.264 €	32.041 €	31.781 €	31.826 €	31.652 €	31.587 €	31.551 €	31.713 €	31.950 €	32.188 €
	12	32.218 €	31.517 €	31.709 €	31.826 €	31.627 €	31.537 €	31.551 €	31.713 €	31.950 €	32.188 €
	14	32.218 €	31.300 €	31.239 €	31.348 €	31.602 €	31.512 €	31.551 €	31.713 €	31.950 €	32.188 €
	17	32.115 €	31.254 €	31.239 €	31.348 €	31.216 €	31.462 €	31.551 €	31.713 €	31.950 €	32.188 €
	20	32.115 €	31.254 €	31.239 €	31.348 €	31.191 €	31.437 €	31.551 €	31.713 €	31.950 €	32.188 €
	25	32.115 €	31.208 €	31.243 €	31.348 €	31.166 €	31.412 €	31.551 €	31.713 €	31.950 €	32.188 €
	30	32.115 €	31.141 €	30.796 €	30.896 €	31.141 €	31.387 €	31.551 €	31.713 €	31.950 €	32.188 €

Figura 167. Costos totals de la recàrrega a final d'interval. Anàlisi 1.2.1.3. E-SD, Escenari X.

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	Interval	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	8	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	9	Interval	Cicle	Interval	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	10	Interval	Cicle	Interval	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	12	Interval	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	14	Interval	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	17	Interval	Interval	Interval	Cicle	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	20	Interval	Interval	Interval	Cicle	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	25	Interval	Interval	Interval	Cicle	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	30	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn

Figura 168. Estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.2.1.3. E-SD, Escenari X.

Cost mínim											
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	32.307 €	32.041 €	32.226 €	31.988 €	32.120 €	31.218 €	31.456 €	31.693 €	31.931 €	32.169 €
	8	32.264 €	31.719 €	31.851 €	31.994 €	32.113 €	31.218 €	31.456 €	31.693 €	31.931 €	32.169 €
	9	32.264 €	31.678 €	31.781 €	31.826 €	31.677 €	31.218 €	31.456 €	31.693 €	31.931 €	32.169 €
	10	32.264 €	31.678 €	31.781 €	31.826 €	31.652 €	31.218 €	31.456 €	31.693 €	31.931 €	32.169 €
	12	32.218 €	31.517 €	31.709 €	31.824 €	31.449 €	31.218 €	31.456 €	31.693 €	31.931 €	32.169 €
	14	32.218 €	31.300 €	31.239 €	31.236 €	31.070 €	31.218 €	31.456 €	31.693 €	31.931 €	32.169 €
	17	32.115 €	31.254 €	31.239 €	31.087 €	31.216 €	31.218 €	31.456 €	31.693 €	31.931 €	32.169 €
	20	32.115 €	31.254 €	31.239 €	31.087 €	31.191 €	31.218 €	31.456 €	31.693 €	31.931 €	32.169 €
	25	32.115 €	31.208 €	31.243 €	31.155 €	31.166 €	31.218 €	31.456 €	31.693 €	31.931 €	32.169 €
	30	32.115 €	31.141 €	30.796 €	30.896 €	31.141 €	31.218 €	31.456 €	31.693 €	31.931 €	32.169 €

Figura 169. Cost total de l'estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.2.1.3. E-SD, Escenari X.

Els escenaris VIII, VIX i X, s'han obtingut a partir de l'anàlisi creuada 1.2. H_i-v_i, i s'han centrat en un rang de temps de pas i velocitat de circulació concrets. Es recupera l'anàlisi mencionada a continuació:

		Velocitat de circulació, v _i [km/h]							
		10	11	12	14	17	20	25	30
Temps de pas, H _i [min]	3	Diürn	Interval	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	4	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle
	5	Diürn	Interval	Interval	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle
	6	Diürn	Interval	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	10	Diürn	Interval	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	15	Cicle	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Interval	Cicle	Cicle
	20	Cicle	Interval	Cicle	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle
	25	Interval	Cicle	Interval	Cicle	Interval	Cicle	Interval	Cicle
	30	Interval	Interval	Cicle	Interval	Cicle	Interval	Cicle	Cicle

Figura 170. Estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.2. H_i-v_i.

A continuació s'estudien les línies que tenen un temps de pas menor a 15 min i una velocitat de circulació igual o major a 11 km/h i menor a 17 km/h. La resta de casos s'estudiarà més endavant.

A continuació s'estudia la variació del factor de consum i la distància entre l'inici o el final de la línia i la zona de càrrega de la via pública.

Anàlisi creuada 1.2.2. f_c - $I_{A,B}$

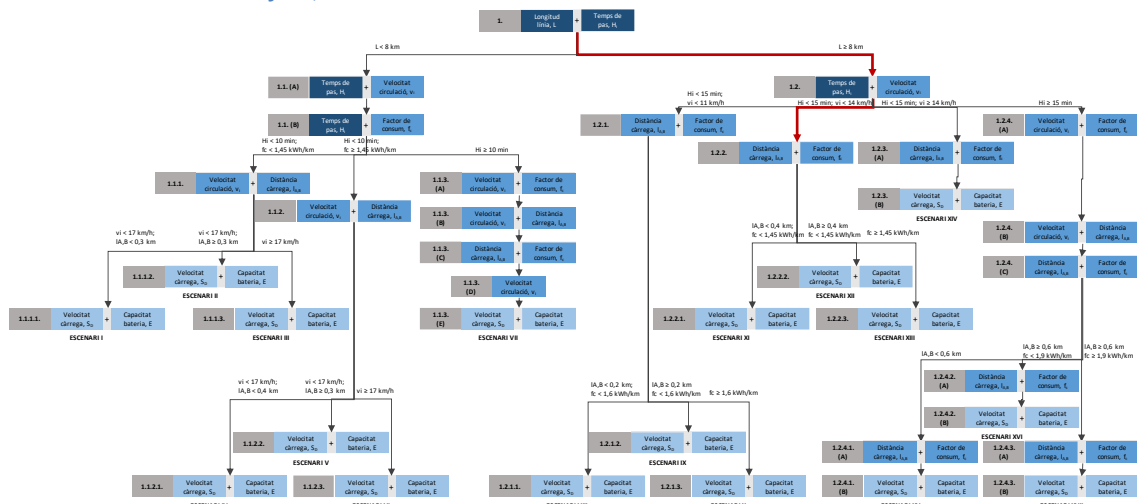


Figura 171. Situació de l'anàlisi 1.2.2. f_c - $I_{A,B}$.

El factor de consum i la distància entre la línia i la zona de càrrega es varien en el rang definit prèviament. La longitud de la línia, el temps de pas i la velocitat de circulació adopten valors que reflecteixen el comportament de les línies per als rangs fixats. La resta de variables manté el seu valor estàndard definit prèviament.

Valor de les variables per l'anàlisi creuada 1.2.2. f_c - $I_{A,B}$			
h_{DAY}	17 h	s	300 m
N	17	I_A, I_B	0-1 km
h_i	1 h	I_G	7,5 km
v_i	12 km/h	Δ	30 s
Λ_i	300 pax/h	τ	18,5 s / 23s
H_i	6 min	τ'	3 s
L	10 km	E	250 kWh
		f_c	1-2,5 kWh/km
		SOC_{min}	20%
		T_{el}	2 h
		T_{pos}	30 s
		S_D	12 kWh/min
		S_N	1 kWh/min

Taula 20. Valors utilitzats per a l'anàlisi 1.2.2. f_c - $I_{A,B}$.

Es calculen els costos totals del servei per les tres estratègies de recàrrega, així com l'estratègia que presenta el menor cost en cada cas, així com el valor d'aquest.

		Diürn a cotxera										
		Factor de consum, f_c [kWh/km]										
		1,00	1,15	1,30	1,45	1,60	1,75	1,90	2,05	2,20	2,35	2,50
Distància al punt de càrrega, $I_{A,B}$ [km]	0,00	22.472 €	22.542 €	22.613 €	22.786 €	25.120 €	25.805 €	26.212 €	26.235 €	26.838 €	26.543 €	26.566 €
	0,10	22.472 €	22.542 €	22.613 €	22.786 €	25.120 €	25.805 €	26.212 €	26.235 €	26.838 €	26.543 €	26.566 €
	0,20	22.472 €	22.542 €	22.613 €	22.786 €	25.120 €	25.805 €	26.212 €	26.235 €	26.838 €	26.543 €	26.566 €
	0,30	22.472 €	22.542 €	22.613 €	22.786 €	25.120 €	25.805 €	26.212 €	26.235 €	26.838 €	26.543 €	26.566 €
	0,40	22.472 €	22.542 €	22.613 €	22.786 €	25.120 €	25.805 €	26.212 €	26.235 €	26.838 €	26.543 €	26.566 €
	0,50	22.472 €	22.542 €	22.613 €	22.786 €	25.120 €	25.805 €	26.212 €	26.235 €	26.838 €	26.543 €	26.566 €
	0,60	22.472 €	22.542 €	22.613 €	22.786 €	25.120 €	25.805 €	26.212 €	26.235 €	26.838 €	26.543 €	26.566 €
	0,70	22.472 €	22.542 €	22.613 €	22.786 €	25.120 €	25.805 €	26.212 €	26.235 €	26.838 €	26.543 €	26.566 €
	0,80	22.472 €	22.542 €	22.613 €	22.786 €	25.120 €	25.805 €	26.212 €	26.235 €	26.838 €	26.543 €	26.566 €
	0,90	22.472 €	22.542 €	22.613 €	22.786 €	25.120 €	25.805 €	26.212 €	26.235 €	26.838 €	26.543 €	26.566 €
1,00	22.472 €	22.542 €	22.613 €	22.786 €	25.120 €	25.805 €	26.212 €	26.235 €	26.838 €	26.543 €	26.566 €	

Figura 172. Costos totals de la recàrrega diürna a cotxera. Anàlisi 1.2.2. f_c - $I_{A,B}$.

		A final de cicle										
		Factor de consum, fc [kWh/km]										
		1,00	1,15	1,30	1,45	1,60	1,75	1,90	2,05	2,20	2,35	2,50
Distància al punt de càrrega, I _A B [km]	0,00	22.372 €	22.418 €	22.438 €	22.484 €	22.504 €	22.575 €	22.621 €	22.691 €	22.769 €	22.792 €	23.342 €
	0,10	22.372 €	22.443 €	22.463 €	22.509 €	22.579 €	22.716 €	22.730 €	22.818 €	23.483 €	23.580 €	23.635 €
	0,20	22.422 €	22.468 €	22.563 €	22.676 €	23.276 €	23.421 €	23.560 €	23.596 €	23.609 €	23.979 €	24.024 €
	0,30	22.472 €	22.660 €	23.234 €	23.347 €	23.400 €	23.408 €	23.559 €	23.596 €	23.609 €	23.979 €	24.024 €
	0,40	22.522 €	22.701 €	23.259 €	23.347 €	23.400 €	23.408 €	23.410 €	23.596 €	23.609 €	24.035 €	24.106 €
	0,50	22.522 €	22.701 €	23.259 €	23.347 €	23.400 €	23.791 €	23.854 €	23.925 €	23.925 €	23.959 €	24.005 €
	0,60	22.522 €	22.701 €	23.259 €	23.347 €	23.680 €	23.777 €	23.841 €	23.884 €	23.922 €	23.686 €	24.119 €
	0,70	22.522 €	23.031 €	23.111 €	23.254 €	23.740 €	23.398 €	23.575 €	24.250 €	24.372 €	24.426 €	24.497 €
	0,80	22.522 €	23.031 €	23.111 €	23.222 €	24.039 €	24.116 €	24.165 €	24.260 €	24.372 €	24.426 €	24.497 €
	0,90	22.522 €	22.651 €	23.214 €	23.900 €	24.039 €	24.116 €	24.165 €	24.260 €	24.372 €	24.426 €	24.497 €
1,00	22.522 €	22.651 €	23.214 €	23.900 €	24.039 €	24.141 €	24.165 €	24.260 €	24.372 €	25.301 €	25.347 €	

Figura 173. Costos totals de la recàrrega a final de cicle. Anàlisi 1.2.2. $f_{c-I_{A,B}}$.

		A final d'interval										
		Factor de consum, fc [kWh/km]										
		1,00	1,15	1,30	1,45	1,60	1,75	1,90	2,05	2,20	2,35	2,50
Distància al punt de càrrega, I _A B [km]	0,00	22.516 €	22.538 €	22.584 €	22.655 €	22.626 €	22.673 €	22.744 €	23.081 €	22.761 €	23.174 €	23.620 €
	0,10	22.516 €	22.563 €	22.609 €	22.680 €	22.651 €	22.723 €	23.060 €	22.740 €	23.553 €	23.574 €	23.620 €
	0,20	22.516 €	22.538 €	22.609 €	22.605 €	22.651 €	22.647 €	22.693 €	23.506 €	23.553 €	24.050 €	23.666 €
	0,30	22.516 €	22.563 €	22.634 €	22.630 €	22.626 €	22.697 €	23.485 €	23.531 €	24.028 €	23.620 €	23.666 €
	0,40	22.516 €	22.563 €	22.634 €	22.655 €	22.676 €	23.463 €	23.510 €	23.982 €	23.658 €	23.705 €	24.202 €
	0,50	22.516 €	22.563 €	22.634 €	22.971 €	23.417 €	23.463 €	23.535 €	23.982 €	23.658 €	24.156 €	24.202 €
	0,60	22.516 €	22.563 €	22.634 €	22.946 €	22.992 €	23.038 €	23.485 €	23.506 €	23.527 €	24.050 €	24.071 €
	0,70	22.516 €	22.563 €	22.634 €	22.946 €	22.992 €	23.438 €	23.460 €	23.506 €	24.003 €	24.024 €	24.071 €
	0,80	22.516 €	22.563 €	22.634 €	22.946 €	22.697 €	23.034 €	23.080 €	23.127 €	23.573 €	23.594 €	23.641 €
	0,90	22.516 €	22.537 €	22.609 €	22.625 €	22.671 €	23.034 €	23.080 €	23.527 €	23.573 €	23.594 €	23.641 €
1,00	22.516 €	22.537 €	22.609 €	22.625 €	22.671 €	23.034 €	23.505 €	23.527 €	23.667 €	23.790 €	23.836 €	

Figura 174. Costos totals de la recàrrega a final d'interval. Anàlisi 1.2.2. $f_{c-I_{A,B}}$.

		Factor de consum, fc [kWh/km]										
		1,00	1,15	1,30	1,45	1,60	1,75	1,90	2,05	2,20	2,35	2,50
Distància al punt de càrrega, I _A B [km]	0,00	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Interval	Interval	Cicle
	0,10	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Interval	Cicle	Interval	Interval
	0,20	Cicle	Cicle	Cicle	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Cicle	Interval
	0,30	Diürn	Diürn	Diürn	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Cicle	Interval	Interval
	0,40	Diürn	Diürn	Diürn	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Interval	Cicle
	0,50	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Cicle	Interval	Interval	Interval	Cicle	Interval	Cicle
	0,60	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Cicle
	0,70	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Interval	Cicle	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval
	0,80	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval
	0,90	Diürn	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval
1,00	Diürn	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	

Figura 175. Estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.2.2. $f_{c-I_{A,B}}$.

		Factor de consum, fc [kWh/km]										
		1,00	1,15	1,30	1,45	1,60	1,75	1,90	2,05	2,20	2,35	2,50
Distància al punt de càrrega, I _A B [km]	0,00	22.372 €	22.418 €	22.438 €	22.484 €	22.504 €	22.575 €	22.621 €	22.691 €	22.761 €	22.792 €	23.342 €
	0,10	22.372 €	22.443 €	22.463 €	22.509 €	22.579 €	22.716 €	22.730 €	22.740 €	23.483 €	23.574 €	23.620 €
	0,20	22.422 €	22.468 €	22.563 €	22.605 €	22.651 €	22.647 €	22.693 €	23.506 €	23.553 €	23.979 €	23.666 €
	0,30	22.472 €	22.542 €	22.613 €	22.630 €	22.626 €	22.697 €	23.485 €	23.531 €	23.609 €	23.620 €	23.666 €
	0,40	22.472 €	22.542 €	22.613 €	22.655 €	22.676 €	23.408 €	23.410 €	23.596 €	23.609 €	23.705 €	24.106 €
	0,50	22.472 €	22.542 €	22.613 €	22.786 €	23.400 €	23.463 €	23.535 €	23.925 €	23.658 €	23.959 €	24.005 €
	0,60	22.472 €	22.542 €	22.613 €	22.786 €	22.992 €	23.038 €	23.485 €	23.506 €	23.527 €	23.686 €	24.071 €
	0,70	22.472 €	22.542 €	22.613 €	22.786 €	22.992 €	23.398 €	23.460 €	23.506 €	24.003 €	24.024 €	24.071 €
	0,80	22.472 €	22.542 €	22.613 €	22.786 €	22.697 €	23.034 €	23.080 €	23.127 €	23.573 €	23.594 €	23.641 €
	0,90	22.472 €	22.537 €	22.609 €	22.625 €	22.671 €	23.034 €	23.080 €	23.527 €	23.573 €	23.594 €	23.641 €
1,00	22.472 €	22.537 €	22.609 €	22.625 €	22.671 €	23.034 €	23.505 €	23.527 €	23.667 €	23.790 €	23.836 €	

Figura 176. Cost total de l'estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.2.2. $f_{c-I_{A,B}}$.

Escenari XI. Anàlisi creuada 1.2.2.1. E-S_D

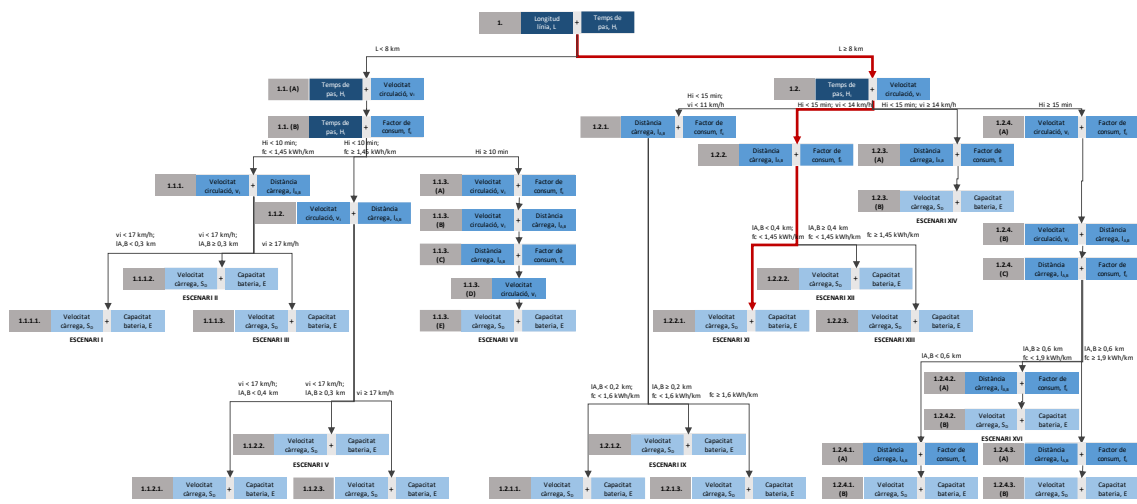


Figura 177. Situació de l'anàlisi 1.2.2.1. f_c-I_{A,B}.

Valor de les variables per l'anàlisi creuada 1.2.2.1. E-S _D					
h_{DAY}	17 h	s	300 m	f_c	1,15 kWh/km
N	17	I_A, I_B	0,1 km	SOC_{min}	20%
h_i	1 h	I_G	7,5 km	T_{el}	2 h
v_i	12 km/h	Δ	30 s	T_{pos}	30 s
Λ_i	300 pax/h	τ	18,5 s / 23s	S_D	7-30 kWh/min
H_i	6 min	τ'	3 s	S_N	1 kWh/min
L	10 km	E	50-500 kWh		

Taula 21. Valors utilitzats per a l'anàlisi 1.2.2.1. f_c-I_{A,B}.

Diürn a cotxera											
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	31.582 €	25.455 €	25.417 €	22.395 €	22.542 €	22.717 €	22.891 €	23.065 €	23.239 €	23.414 €
	8	31.582 €	25.455 €	25.417 €	22.395 €	22.542 €	22.717 €	22.891 €	23.065 €	23.239 €	23.414 €
	9	31.582 €	25.455 €	25.417 €	22.395 €	22.542 €	22.717 €	22.891 €	23.065 €	23.239 €	23.414 €
	10	31.582 €	25.455 €	25.417 €	22.395 €	22.542 €	22.717 €	22.891 €	23.065 €	23.239 €	23.414 €
	12	31.582 €	25.455 €	25.417 €	22.395 €	22.542 €	22.717 €	22.891 €	23.065 €	23.239 €	23.414 €
	14	31.582 €	25.455 €	25.417 €	22.395 €	22.542 €	22.717 €	22.891 €	23.065 €	23.239 €	23.414 €
	17	31.582 €	25.455 €	25.417 €	22.395 €	22.542 €	22.717 €	22.891 €	23.065 €	23.239 €	23.414 €
	20	31.582 €	25.455 €	25.417 €	22.395 €	22.542 €	22.717 €	22.891 €	23.065 €	23.239 €	23.414 €
25	31.582 €	25.455 €	25.417 €	22.395 €	22.542 €	22.717 €	22.891 €	23.065 €	23.239 €	23.414 €	
30	31.582 €	25.455 €	25.417 €	22.395 €	22.542 €	22.717 €	22.891 €	23.065 €	23.239 €	23.414 €	

Figura 178. Costos totals de la recàrrega diürna a cotxera. Anàlisi 1.2.2.1. f_c-I_{A,B}.

A final de cicle											
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	22.402 €	22.470 €	22.246 €	22.360 €	22.493 €	22.667 €	22.841 €	23.015 €	23.190 €	23.364 €
	8	21.961 €	22.021 €	22.176 €	22.293 €	22.468 €	22.642 €	22.816 €	22.990 €	23.165 €	23.339 €
	9	21.945 €	22.005 €	22.135 €	22.293 €	22.468 €	22.642 €	22.816 €	22.990 €	23.165 €	23.339 €
	10	21.904 €	21.964 €	22.094 €	22.268 €	22.443 €	22.617 €	22.791 €	22.965 €	23.140 €	23.314 €
	12	22.238 €	21.977 €	22.094 €	22.268 €	22.443 €	22.617 €	22.791 €	22.965 €	23.140 €	23.314 €
	14	21.778 €	21.895 €	22.069 €	22.243 €	22.418 €	22.592 €	22.766 €	22.940 €	23.115 €	23.289 €
	17	21.778 €	21.895 €	22.069 €	22.243 €	22.418 €	22.592 €	22.766 €	22.940 €	23.115 €	23.289 €
	20	21.778 €	21.895 €	22.069 €	22.243 €	22.418 €	22.592 €	22.766 €	22.940 €	23.115 €	23.289 €
25	21.778 €	21.895 €	22.069 €	22.243 €	22.418 €	22.592 €	22.766 €	22.940 €	23.115 €	23.289 €	
30	21.791 €	21.870 €	22.044 €	22.218 €	22.393 €	22.567 €	22.741 €	22.915 €	23.090 €	23.264 €	

Figura 179. Costos totals de la recàrrega a final de cicle. Anàlisi 1.2.2.1. f_c-I_{A,B}.

A final d'interval											
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	22.397 €	22.467 €	22.165 €	22.364 €	22.588 €	22.761 €	22.936 €	23.110 €	23.284 €	23.458 €
	8	22.397 €	22.467 €	22.515 €	22.364 €	22.588 €	22.761 €	22.936 €	23.110 €	23.284 €	23.458 €
	9	22.846 €	22.467 €	22.190 €	22.389 €	22.563 €	22.761 €	22.936 €	23.110 €	23.284 €	23.458 €
	10	22.846 €	21.965 €	22.165 €	22.389 €	22.563 €	22.761 €	22.936 €	23.110 €	23.284 €	23.458 €
	12	22.428 €	21.965 €	22.140 €	22.389 €	22.563 €	22.761 €	22.936 €	23.110 €	23.284 €	23.458 €
	14	22.428 €	21.965 €	22.140 €	22.364 €	22.538 €	22.761 €	22.936 €	23.110 €	23.284 €	23.458 €
	17	22.360 €	22.363 €	22.140 €	22.364 €	22.538 €	22.761 €	22.936 €	23.110 €	23.284 €	23.458 €
	20	22.360 €	22.363 €	22.165 €	22.339 €	22.513 €	22.761 €	22.936 €	23.110 €	23.284 €	23.458 €
	25	22.360 €	22.363 €	22.140 €	22.314 €	22.488 €	22.761 €	22.936 €	23.110 €	23.284 €	23.458 €
	30	22.335 €	22.363 €	22.140 €	22.314 €	22.488 €	22.761 €	22.936 €	23.110 €	23.284 €	23.458 €

Figura 180. Costos totals de la recàrrega a final d'interval. Anàlisi 1.2.2.1. f_c - $I_{A,B}$.

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	Interval	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	8	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	9	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	10	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	12	Cicle	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	14	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	17	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	20	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	25	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	30	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle

Figura 181. Estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.2.2.1. f_c - $I_{A,B}$.

Cost mínim											
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	22.397 €	22.467 €	22.165 €	22.360 €	22.493 €	22.667 €	22.841 €	23.015 €	23.190 €	23.364 €
	8	21.961 €	22.021 €	22.176 €	22.293 €	22.468 €	22.642 €	22.816 €	22.990 €	23.165 €	23.339 €
	9	21.945 €	22.005 €	22.135 €	22.293 €	22.468 €	22.642 €	22.816 €	22.990 €	23.165 €	23.339 €
	10	21.904 €	21.964 €	22.094 €	22.268 €	22.443 €	22.617 €	22.791 €	22.965 €	23.140 €	23.314 €
	12	22.238 €	21.965 €	22.094 €	22.268 €	22.443 €	22.617 €	22.791 €	22.965 €	23.140 €	23.314 €
	14	21.778 €	21.895 €	22.069 €	22.243 €	22.418 €	22.592 €	22.766 €	22.940 €	23.115 €	23.289 €
	17	21.778 €	21.895 €	22.069 €	22.243 €	22.418 €	22.592 €	22.766 €	22.940 €	23.115 €	23.289 €
	20	21.778 €	21.895 €	22.069 €	22.243 €	22.418 €	22.592 €	22.766 €	22.940 €	23.115 €	23.289 €
	25	21.778 €	21.895 €	22.069 €	22.243 €	22.418 €	22.592 €	22.766 €	22.940 €	23.115 €	23.289 €
	30	21.791 €	21.870 €	22.044 €	22.218 €	22.393 €	22.567 €	22.741 €	22.915 €	23.090 €	23.264 €

Figura 182. Cost total de l'estratègia de recàrrega més adient. 1.2.2.1. f_c - $I_{A,B}$.

Escenari XII. Anàlisi creuada 1.2.2.2. E-SD

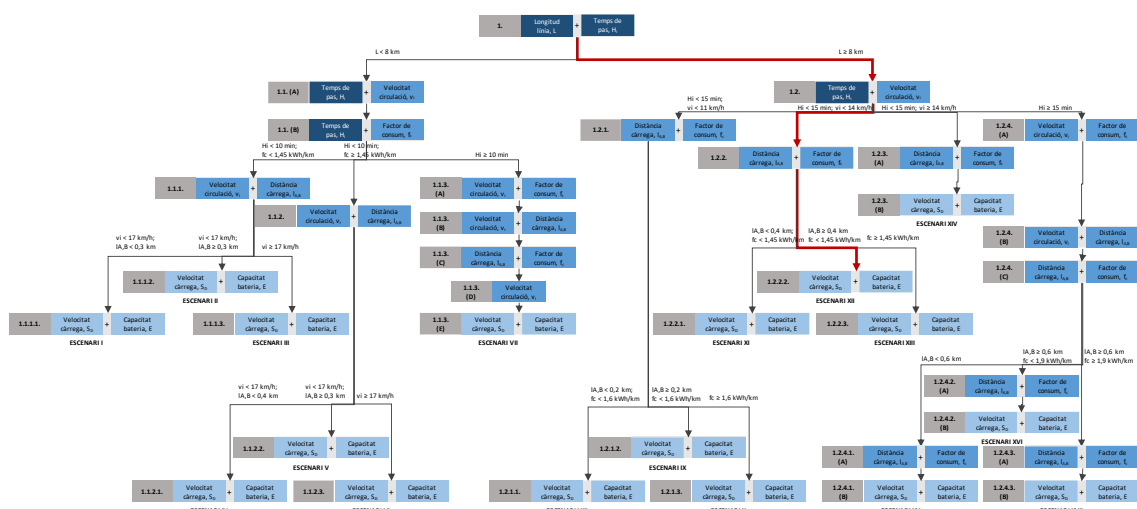


Figura 183. Situació de l'anàlisi 1.2.2.2. E-SD.

Valor de les variables per l'anàlisi creuada 1.2.2.2. E-SD			
h_{DAY}	17 h	s	300 m
N	17	f_c	1,15 kWh/km
h_i	1 h	I_A, I_B	0,6 km
v_i	12 km/h	I_G	7,5 km
Λ_i	300 pax/h	Δ	30 s
H_i	6 min	τ	18,5 s / 23s
L	10 km	τ'	3 s
		E	50-500 kWh
		SOC_{min}	20%
		T_{el}	2 h
		T_{pos}	30 s
		S_D	7-30 kWh/min
		S_N	1 kWh/min

Taula 22. Valors utilitzats per a l'anàlisi 1.2.2.2. E-SD.

		Diürn a cotxera									
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	31.582 €	25.455 €	25.417 €	22.395 €	22.542 €	22.717 €	22.891 €	23.065 €	23.239 €	23.414 €
	8	31.582 €	25.455 €	25.417 €	22.395 €	22.542 €	22.717 €	22.891 €	23.065 €	23.239 €	23.414 €
	9	31.582 €	25.455 €	25.417 €	22.395 €	22.542 €	22.717 €	22.891 €	23.065 €	23.239 €	23.414 €
	10	31.582 €	25.455 €	25.417 €	22.395 €	22.542 €	22.717 €	22.891 €	23.065 €	23.239 €	23.414 €
	12	31.582 €	25.455 €	25.417 €	22.395 €	22.542 €	22.717 €	22.891 €	23.065 €	23.239 €	23.414 €
	14	31.582 €	25.455 €	25.417 €	22.395 €	22.542 €	22.717 €	22.891 €	23.065 €	23.239 €	23.414 €
	17	31.582 €	25.455 €	25.417 €	22.395 €	22.542 €	22.717 €	22.891 €	23.065 €	23.239 €	23.414 €
	30	31.582 €	25.455 €	25.417 €	22.395 €	22.542 €	22.717 €	22.891 €	23.065 €	23.239 €	23.414 €

Figura 184. Costos totals de la recàrrega diürna a cotxera. Anàlisi 1.2.2.2. E-SD.

		A final de cycle									
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	22.861 €	23.254 €	23.282 €	22.955 €	23.031 €	22.817 €	22.991 €	23.165 €	23.340 €	23.514 €
	8	22.821 €	23.188 €	23.281 €	22.899 €	23.031 €	22.817 €	22.991 €	23.165 €	23.340 €	23.514 €
	9	22.821 €	23.188 €	23.281 €	22.899 €	23.031 €	22.817 €	22.991 €	23.165 €	23.340 €	23.514 €
	10	22.714 €	23.190 €	23.245 €	22.973 €	22.701 €	22.817 €	22.991 €	23.165 €	23.340 €	23.514 €
	12	22.727 €	23.135 €	22.858 €	22.973 €	22.701 €	22.817 €	22.991 €	23.165 €	23.340 €	23.514 €
	14	22.727 €	23.135 €	22.858 €	22.973 €	22.701 €	22.817 €	22.991 €	23.165 €	23.340 €	23.514 €
	17	22.727 €	23.135 €	22.858 €	22.973 €	22.701 €	22.817 €	22.991 €	23.165 €	23.340 €	23.514 €
	30	22.727 €	23.135 €	22.858 €	22.973 €	22.701 €	22.817 €	22.991 €	23.165 €	23.340 €	23.514 €

Figura 185. Costos totals de la recàrrega a final de cycle. Anàlisi 1.2.2.2. E-SD.

A final d'interval											
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	23.666 €	23.202 €	22.948 €	22.696 €	22.563 €	22.761 €	22.936 €	23.110 €	23.284 €	23.458 €
	8	23.666 €	22.752 €	22.948 €	22.696 €	22.563 €	22.761 €	22.936 €	23.110 €	23.284 €	23.458 €
	9	23.620 €	22.752 €	22.948 €	22.696 €	22.563 €	22.761 €	22.936 €	23.110 €	23.284 €	23.458 €
	10	23.620 €	22.752 €	22.514 €	22.696 €	22.563 €	22.761 €	22.936 €	23.110 €	23.284 €	23.458 €
	12	23.620 €	22.752 €	22.489 €	22.671 €	22.563 €	22.761 €	22.936 €	23.110 €	23.284 €	23.458 €
	14	23.620 €	22.384 €	22.489 €	22.671 €	22.563 €	22.761 €	22.936 €	23.110 €	23.284 €	23.458 €
	17	23.620 €	22.384 €	22.524 €	22.706 €	22.563 €	22.761 €	22.936 €	23.110 €	23.284 €	23.458 €
	20	23.620 €	22.384 €	22.524 €	22.706 €	22.563 €	22.761 €	22.936 €	23.110 €	23.284 €	23.458 €
	25	23.620 €	22.384 €	22.524 €	22.706 €	22.563 €	22.761 €	22.936 €	23.110 €	23.284 €	23.458 €
	30	23.620 €	22.384 €	22.524 €	22.706 €	22.563 €	22.761 €	22.936 €	23.110 €	23.284 €	23.458 €

Figura 186. Costos totals de la recàrrega a final d'interval. Anàlisi 1.2.2.2. E-SD.

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	Cicle	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	8	Cicle	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	9	Cicle	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	10	Cicle	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	12	Cicle	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	14	Cicle	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	17	Cicle	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	20	Cicle	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	25	Cicle	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	30	Cicle	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn

Figura 187. Estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.2.2.2. E-SD.

Cost mínim											
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	22.861 €	23.202 €	22.948 €	22.395 €	22.542 €	22.717 €	22.891 €	23.065 €	23.239 €	23.414 €
	8	22.821 €	22.752 €	22.948 €	22.395 €	22.542 €	22.717 €	22.891 €	23.065 €	23.239 €	23.414 €
	9	22.821 €	22.752 €	22.948 €	22.395 €	22.542 €	22.717 €	22.891 €	23.065 €	23.239 €	23.414 €
	10	22.714 €	22.752 €	22.514 €	22.395 €	22.542 €	22.717 €	22.891 €	23.065 €	23.239 €	23.414 €
	12	22.727 €	22.752 €	22.489 €	22.395 €	22.542 €	22.717 €	22.891 €	23.065 €	23.239 €	23.414 €
	14	22.727 €	22.384 €	22.489 €	22.395 €	22.542 €	22.717 €	22.891 €	23.065 €	23.239 €	23.414 €
	17	22.727 €	22.384 €	22.524 €	22.395 €	22.542 €	22.717 €	22.891 €	23.065 €	23.239 €	23.414 €
	20	22.727 €	22.384 €	22.524 €	22.395 €	22.542 €	22.717 €	22.891 €	23.065 €	23.239 €	23.414 €
	25	22.727 €	22.384 €	22.524 €	22.395 €	22.542 €	22.717 €	22.891 €	23.065 €	23.239 €	23.414 €
	30	22.727 €	22.384 €	22.524 €	22.395 €	22.542 €	22.717 €	22.891 €	23.065 €	23.239 €	23.414 €

Figura 188. Cost total de l'estratègia de recàrrega més adient. 1.2.2.2. E-SD.

Escenari XIII. Anàlisi creuada 1.2.2.3. E-SD

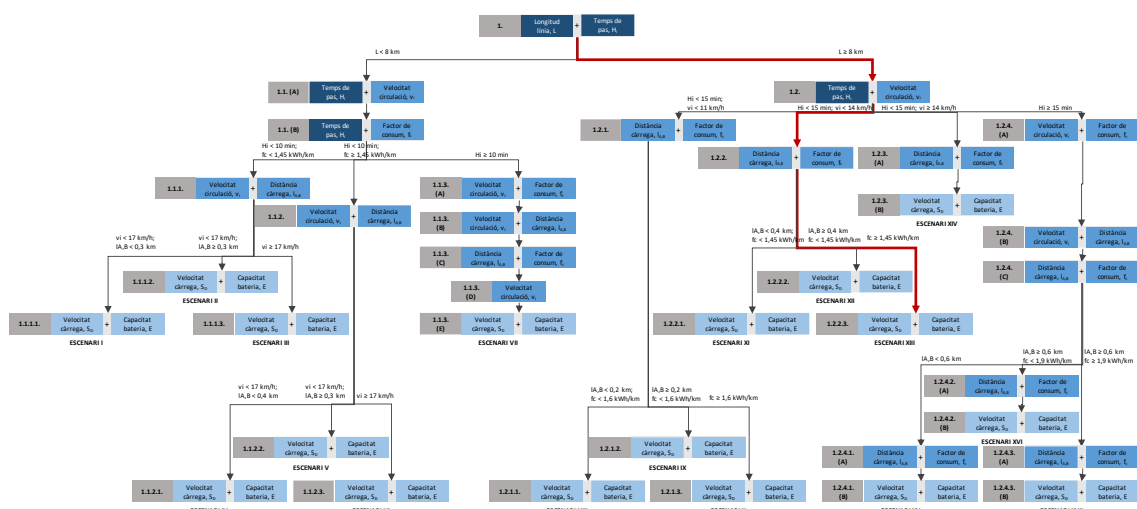


Figura 189. Situació de l'anàlisi 1.2.2.3. E-SD.

Valor de les variables per l'anàlisi creuada 1.2.2.3. E-SD		
h_{DAY}	17 h	s 300 m
N	17	f_c 2,05 kWh/km
h_i	1 h	I_A, I_B 0,2 km
v_i	12 km/h	I_G 7,5 km
Λ_i	300 pax/h	Δ 30 s
H_i	6 min	τ 18,5 s / 23s
L	10 km	τ' 3 s
		S_D 7-30 kWh/min
		S_N 1 kWh/min
		E 50-500 kWh

Taula 23. Valors utilitzats per a l'anàlisi 1.2.2.3. E-SD.

		Diürn a cotxera									
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	30.092 €	27.829 €	25.878 €	25.437 €	24.661 €	23.242 €	23.339 €	23.513 €	23.687 €	
	8	30.092 €	27.829 €	26.143 €	25.837 €	24.661 €	23.242 €	23.339 €	23.513 €	23.687 €	
	9	30.092 €	27.829 €	26.143 €	26.235 €	24.661 €	23.242 €	23.339 €	23.513 €	23.687 €	
	10	30.092 €	27.829 €	26.143 €	26.235 €	24.661 €	23.242 €	23.339 €	23.513 €	23.687 €	
	12	30.092 €	27.829 €	26.143 €	26.235 €	25.477 €	23.242 €	23.339 €	23.513 €	23.687 €	
	14	30.092 €	27.829 €	26.143 €	26.235 €	25.477 €	23.242 €	23.339 €	23.513 €	23.687 €	
	17	30.092 €	27.829 €	26.143 €	26.235 €	25.477 €	23.242 €	23.339 €	23.513 €	23.687 €	
	20	30.092 €	27.829 €	26.143 €	26.235 €	25.477 €	23.242 €	23.339 €	23.513 €	23.687 €	
	25	30.092 €	27.829 €	26.143 €	26.235 €	25.477 €	23.242 €	23.339 €	23.513 €	23.687 €	
	30	30.092 €	27.829 €	26.143 €	26.235 €	25.477 €	23.242 €	23.339 €	23.513 €	23.687 €	

Figura 190. Costos totals de la recàrrega diürna a cotxera. Anàlisi 1.2.2.3. E-SD.

		A final de cicle									
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	23.393 €	23.619 €	23.779 €	23.925 €	23.770 €	23.869 €	23.538 €	23.605 €		
	8	23.407 €	23.567 €	23.722 €	23.622 €	23.770 €	23.869 €	23.538 €	23.605 €		
	9	23.382 €	23.542 €	23.697 €	23.596 €	23.745 €	23.844 €	23.513 €	23.580 €		
	10	23.382 €	23.542 €	23.697 €	23.596 €	23.745 €	23.844 €	23.513 €	23.580 €		
	12	23.001 €	23.153 €	23.266 €	23.596 €	23.745 €	23.844 €	23.513 €	23.580 €		
	14	22.900 €	23.052 €	23.281 €	23.499 €	23.704 €	23.802 €	23.472 €	23.538 €	23.712 €	
	17	22.716 €	22.868 €	23.073 €	22.818 €	23.039 €	23.232 €	23.364 €	23.538 €	23.712 €	
	20	22.674 €	22.826 €	23.031 €	22.776 €	22.997 €	23.190 €	23.364 €	23.538 €	23.712 €	
	25	22.254 €	22.393 €	22.930 €	22.807 €	22.940 €	23.115 €	23.289 €	23.463 €	23.637 €	
	30	22.213 €	22.352 €	22.549 €	22.691 €	22.865 €	23.040 €	23.214 €	23.388 €	23.562 €	

Figura 191. Costos totals de la recàrrega a final de cicle. Anàlisi 1.2.2.3. E-SD.

A final d'interval											
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	23.925 €	24.005 €	23.993 €	24.032 €	23.846 €	23.238 €	23.412 €			
	8	23.460 €	24.209 €	23.908 €	24.007 €	23.796 €	23.238 €	23.412 €			
	9	23.460 €	23.749 €	23.440 €	23.982 €	23.014 €	23.238 €	23.412 €			
	10	23.415 €	23.704 €	23.440 €	23.531 €	22.989 €	23.238 €	23.412 €			
	12	23.153 €	23.249 €	23.439 €	23.506 €	22.939 €	23.238 €	23.412 €			
	14	22.709 €	22.845 €	23.316 €	23.081 €	22.914 €	23.238 €	23.412 €			
	17	22.708 €	22.820 €	23.368 €	23.056 €	23.014 €	23.188 €	23.412 €			
	20	22.683 €	22.776 €	22.849 €	23.091 €	22.939 €	23.113 €	23.412 €			
	25	22.683 €	22.776 €	22.490 €	22.690 €	22.864 €	23.238 €	23.412 €			
	30	22.740 €	22.775 €	22.490 €	22.665 €	22.839 €	23.238 €	23.412 €			

Figura 192. Costos totals de la recàrrega a final d'interval. Anàlisi 1.2.2.3. E-SD.

Capacitat de la bateria, E [kWh]											
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	
	8	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	
	9	Cicle	Cicle	Interval	Cicle	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	
	10	Cicle	Cicle	Interval	Interval	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	
	12	Cicle	Cicle	Cicle	Interval	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	
	14	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	
	17	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	
	20	Cicle	Interval	Interval	Cicle	Interval	Interval	Diürn	Diürn	Diürn	
	25	Cicle	Cicle	Interval	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	
	30	Cicle	Cicle	Interval	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	

Figura 193. Estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.2.2.3. E-SD.

Cost mínim											
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	23.393 €	23.619 €	23.779 €	23.925 €	23.770 €	23.238 €	23.339 €	23.513 €	23.687 €	
	8	23.407 €	23.567 €	23.722 €	23.622 €	23.770 €	23.238 €	23.339 €	23.513 €	23.687 €	
	9	23.382 €	23.542 €	23.440 €	23.596 €	23.014 €	23.238 €	23.339 €	23.513 €	23.687 €	
	10	23.382 €	23.542 €	23.440 €	23.531 €	22.989 €	23.238 €	23.339 €	23.513 €	23.687 €	
	12	23.001 €	23.153 €	23.266 €	23.506 €	22.939 €	23.238 €	23.339 €	23.513 €	23.687 €	
	14	22.709 €	22.845 €	23.281 €	23.081 €	22.914 €	23.238 €	23.339 €	23.513 €	23.687 €	
	17	22.708 €	22.820 €	23.073 €	22.818 €	23.014 €	23.188 €	23.339 €	23.513 €	23.687 €	
	20	22.674 €	22.776 €	22.849 €	22.776 €	22.939 €	23.113 €	23.339 €	23.513 €	23.687 €	
	25	22.254 €	22.393 €	22.490 €	22.690 €	22.864 €	23.115 €	23.289 €	23.463 €	23.637 €	
	30	22.213 €	22.352 €	22.490 €	22.665 €	22.839 €	23.040 €	23.214 €	23.388 €	23.562 €	

Figura 194. Cost total de l'estratègia de recàrrega més adient. 1.2.2.3. E-SD.

Els escenaris XI, XII i XIII, s'ha obtingut a partir de l'anàlisi creuada 1.2. H_I-v_i, i s'ha centrat en un rang de temps de pas i velocitat de circulació concrets. Es recupera l'anàlisi mencionada a continuació:

		Velocitat de circulació, v _i [km/h]							
		10	11	12	14	17	20	25	30
Temps de pas, H _I [min]	3	Diürn	Interval	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	4	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle
	5	Diürn	Interval	Interval	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle
	6	Diürn	Interval	Interval	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle
	10	Diürn	Interval	Interval	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle
	15	Cicle	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Interval	Cicle	Cicle
	20	Cicle	Interval	Cicle	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle
	25	Interval	Cicle	Interval	Cicle	Interval	Cicle	Interval	Cicle
	30	Interval	Interval	Cicle	Interval	Cicle	Interval	Cicle	Cicle

Figura 195. Estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.2. H_I-v_i.

A continuació s'estudien les línies que tenen un temps de pas menor a 15 min i una velocitat de circulació igual o major a 17 km/h. La resta de casos s'estudiarà més endavant.

A continuació s'estudia la variació del factor de consum i la distància entre l'inici o el final de la línia i la zona de càrrega de la via pública.

Anàlisi creuada 1.2.3. f_c - $I_{A,B}$

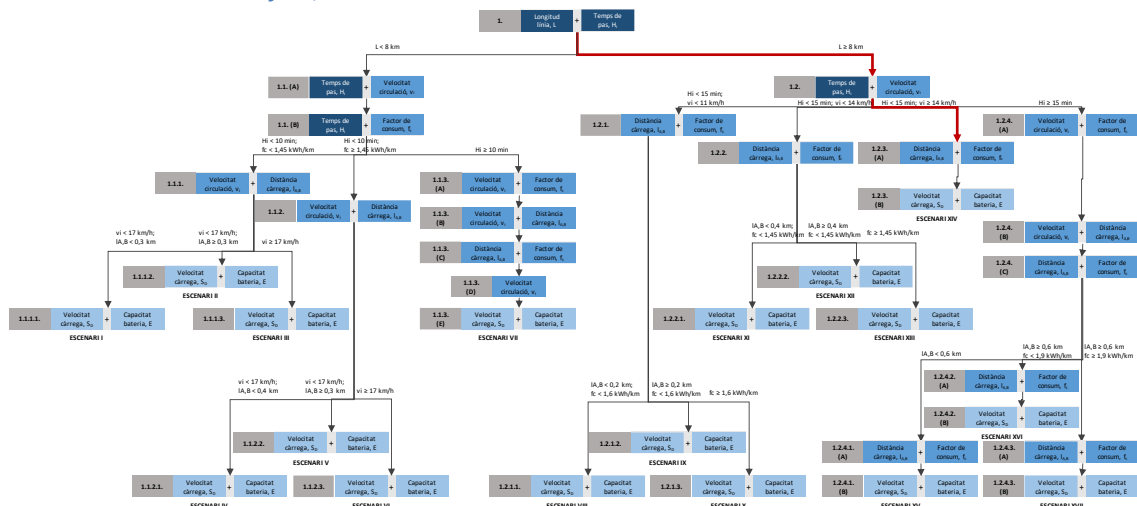


Figura 196. Situació de l'anàlisi 1.2.3. f_c - $I_{A,B}$.

El factor de consum i la distància entre la línia i la zona de càrrega es varien en el rang definit anteriorment. La longitud de la línia, el temps de pas i la velocitat de circulació adopten valors que reflecteixen el comportament de les línies per als rangs fixats. La resta de variables manté el seu valor estàndard definit anteriorment.

Valor de les variables per l'anàlisi creuada 1.2.3. f_c - $I_{A,B}$			
h_{DAY}	17 h	s	300 m
N	17	I_A, I_B	0-1 km
h_i	1 h	I_G	7,5 km
v_i	20 km/h	Δ	30 s
Λ_i	300 pax/h	τ	18,5 s / 23s
H_i	5 min	τ'	3 s
L	10 km	E	250 kWh
		f_c	1-2,5 kWh/km
		SOC_{min}	20%
		T_{el}	2 h
		T_{pos}	30 s
		S_D	12 kWh/min
		S_N	1 kWh/min

Taula 24. Valors utilitzats per a l'anàlisi 1.2.3. f_c - $I_{A,B}$.

Es calculen els costos totals del servei per les tres estratègies de recàrrega, així com l'estratègia que presenta el menor cost en cada cas, així com el valor d'aquest.

		Diürn a cotxera										
		Factor de consum, f_c [kWh/km]										
		1,00	1,15	1,30	1,45	1,60	1,75	1,90	2,05	2,20	2,35	2,50
Distància al punt de càrrega, $I_{A,B}$ [km]	0,00	18.782 €	18.913 €	19.528 €	19.713 €	19.738 €	20.454 €	20.479 €	21.072 €	21.097 €	22.091 €	22.118 €
	0,10	18.782 €	18.913 €	19.528 €	19.713 €	19.738 €	20.454 €	20.479 €	21.072 €	21.097 €	22.091 €	22.118 €
	0,20	18.782 €	18.913 €	19.528 €	19.713 €	19.738 €	20.454 €	20.479 €	21.072 €	21.097 €	22.091 €	22.118 €
	0,30	18.782 €	18.913 €	19.528 €	19.713 €	19.738 €	20.454 €	20.479 €	21.072 €	21.097 €	22.091 €	22.118 €
	0,40	18.782 €	18.913 €	19.528 €	19.713 €	19.738 €	20.454 €	20.479 €	21.072 €	21.097 €	22.091 €	22.118 €
	0,50	18.782 €	18.913 €	19.528 €	19.713 €	19.738 €	20.454 €	20.479 €	21.072 €	21.097 €	22.091 €	22.118 €
	0,60	18.782 €	18.913 €	19.528 €	19.713 €	19.738 €	20.454 €	20.479 €	21.072 €	21.097 €	22.091 €	22.118 €
	0,70	18.782 €	18.913 €	19.528 €	19.713 €	19.738 €	20.454 €	20.479 €	21.072 €	21.097 €	22.091 €	22.118 €
	0,80	18.782 €	18.913 €	19.528 €	19.713 €	19.738 €	20.454 €	20.479 €	21.072 €	21.097 €	22.091 €	22.118 €
	0,90	18.782 €	18.913 €	19.528 €	19.713 €	19.738 €	20.454 €	20.479 €	21.072 €	21.097 €	22.091 €	22.118 €
1,00	18.782 €	18.913 €	19.528 €	19.713 €	19.738 €	20.454 €	20.479 €	21.072 €	21.097 €	22.091 €	22.118 €	

Figura 197. Costos totals de la recàrrega diürna a cotxera. Anàlisi 1.2.3. f_c - $I_{A,B}$.

A final de cicle													
		Factor de consum, f_c [kWh/km]											
		1,00	1,15	1,30	1,45	1,60	1,75	1,90	2,05	2,20	2,35	2,50	
Distància al punt de càrrega, I _{A,B}	[km]	0,00	17.327 €	17.375 €	17.423 €	17.496 €	17.560 €	18.008 €	18.048 €	18.172 €	18.220 €	18.643 €	18.392 €
		0,10	17.352 €	17.400 €	17.473 €	17.538 €	18.044 €	18.084 €	18.132 €	18.172 €	18.645 €	18.736 €	18.435 €
		0,20	17.377 €	17.400 €	17.914 €	17.979 €	18.044 €	18.126 €	18.174 €	18.298 €	18.346 €	18.394 €	18.471 €
		0,30	17.402 €	17.475 €	17.914 €	18.021 €	18.170 €	18.254 €	18.258 €	18.298 €	18.346 €	18.925 €	18.973 €
		0,40	17.427 €	17.542 €	18.040 €	18.105 €	18.170 €	18.254 €	18.258 €	18.334 €	18.383 €	19.314 €	19.354 €
		0,50	17.868 €	17.958 €	18.040 €	18.105 €	18.206 €	18.254 €	18.295 €	18.835 €	18.909 €	19.306 €	19.395 €
		0,60	17.868 €	17.958 €	18.075 €	18.141 €	18.206 €	18.246 €	18.294 €	18.827 €	18.850 €	19.455 €	19.519 €
		0,70	17.868 €	17.993 €	18.075 €	18.141 €	18.206 €	18.696 €	18.719 €	18.869 €	18.933 €	19.496 €	19.519 €
		0,80	17.868 €	17.993 €	18.041 €	18.106 €	18.171 €	18.738 €	19.259 €	18.957 €	18.980 €	19.496 €	19.219 €
		0,90	17.869 €	17.958 €	18.041 €	18.106 €	18.756 €	18.863 €	19.259 €	18.957 €	19.063 €	19.280 €	19.328 €
1,00	17.868 €	18.000 €	18.540 €	18.648 €	18.756 €	18.863 €	19.317 €	19.149 €	19.222 €	19.352 €	19.878 €		

Figura 198. Costos totals de la recàrrega a final de cicle. Anàlisi 1.2.3. f_c -I_{A,B}.

A final d'interval													
		Factor de consum, f_c [kWh/km]											
		1,00	1,15	1,30	1,45	1,60	1,75	1,90	2,05	2,20	2,35	2,50	
Distància al punt de càrrega, I _{A,B}	[km]	0,00	17.838 €	17.863 €	18.340 €	18.445 €	18.469 €	18.575 €	19.376 €	19.401 €	19.565 €	19.616 €	19.641 €
		0,10	17.838 €	17.863 €	18.340 €	18.445 €	18.594 €	19.352 €	19.376 €	19.565 €	19.590 €	19.752 €	19.824 €
		0,20	17.838 €	18.316 €	18.421 €	18.793 €	19.327 €	19.395 €	19.511 €	19.575 €	19.682 €	19.719 €	19.770 €
		0,30	17.838 €	18.359 €	18.768 €	18.861 €	18.641 €	19.486 €	19.586 €	19.655 €	19.787 €	19.448 €	19.226 €
		0,40	17.838 €	18.341 €	18.107 €	18.919 €	18.678 €	18.722 €	18.818 €	19.058 €	19.108 €	19.201 €	19.251 €
		0,50	17.524 €	17.909 €	18.512 €	18.605 €	18.676 €	18.940 €	19.011 €	19.083 €	19.154 €	19.247 €	19.273 €
		0,60	17.930 €	17.979 €	18.591 €	18.751 €	18.822 €	18.986 €	19.011 €	19.129 €	19.198 €	19.247 €	19.406 €
		0,70	17.594 €	18.092 €	18.636 €	18.751 €	18.869 €	18.986 €	19.055 €	19.129 €	19.290 €	19.339 €	19.434 €
		0,80	17.929 €	18.498 €	18.542 €	18.775 €	18.846 €	18.984 €	19.080 €	19.126 €	19.177 €	19.269 €	19.295 €
		0,90	17.929 €	18.543 €	18.613 €	19.112 €	19.183 €	19.356 €	19.406 €	19.453 €	19.503 €	19.550 €	19.575 €
1,00	18.000 €	18.543 €	18.613 €	19.112 €	19.229 €	19.356 €	19.406 €	19.453 €	19.503 €	19.549 €	19.574 €		

Figura 199. Costos totals de la recàrrega a final d'interval. Anàlisi 1.2.3. f_c -I_{A,B}.

		Factor de consum, f_c [kWh/km]											
		1,00	1,15	1,30	1,45	1,60	1,75	1,90	2,05	2,20	2,35	2,50	
Distància al punt de càrrega, I _{A,B}	[km]	0,00	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
		0,10	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
		0,20	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
		0,30	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
		0,40	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
		0,50	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Interval	Interval
		0,60	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Interval	Interval
		0,70	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Interval	Interval
		0,80	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Interval	Cicle	Cicle	Interval	Cicle
		0,90	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
1,00	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Interval		

Figura 200. Estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.2.3. f_c -I_{A,B}.

Cost mínim													
		Factor de consum, f_c [kWh/km]											
		1,00	1,15	1,30	1,45	1,60	1,75	1,90	2,05	2,20	2,35	2,50	
Distància al punt de càrrega, I _{A,B}	[km]	0,00	17.327 €	17.375 €	17.423 €	17.496 €	17.560 €	18.008 €	18.048 €	18.172 €	18.220 €	18.643 €	18.392 €
		0,10	17.352 €	17.400 €	17.473 €	17.538 €	18.044 €	18.084 €	18.132 €	18.172 €	18.645 €	18.736 €	18.435 €
		0,20	17.377 €	17.400 €	17.914 €	17.979 €	18.044 €	18.126 €	18.174 €	18.298 €	18.346 €	18.394 €	18.471 €
		0,30	17.402 €	17.475 €	17.914 €	18.021 €	18.170 €	18.254 €	18.258 €	18.298 €	18.346 €	18.925 €	18.973 €
		0,40	17.427 €	17.542 €	18.040 €	18.105 €	18.170 €	18.254 €	18.258 €	18.334 €	18.383 €	19.201 €	19.251 €
		0,50	17.524 €	17.909 €	18.040 €	18.105 €	18.206 €	18.254 €	18.295 €	18.835 €	18.909 €	19.247 €	19.273 €
		0,60	17.868 €	17.958 €	18.075 €	18.141 €	18.206 €	18.246 €	18.294 €	18.827 €	18.850 €	19.247 €	19.406 €
		0,70	17.594 €	17.993 €	18.075 €	18.141 €	18.206 €	18.696 €	18.719 €	18.869 €	18.933 €	19.339 €	19.434 €
		0,80	17.868 €	17.993 €	18.041 €	18.106 €	18.171 €	18.738 €	19.080 €	18.957 €	18.980 €	19.269 €	19.219 €
		0,90	17.869 €	17.958 €	18.041 €	18.106 €	18.756 €	18.863 €	19.259 €	18.957 €	19.063 €	19.280 €	19.328 €
1,00	17.868 €	18.000 €	18.540 €	18.648 €	18.756 €	18.863 €	19.317 €	19.149 €	19.222 €	19.352 €	19.574 €		

Figura 201. Costos totals de l'estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.2.3. f_c -I_{A,B}.

L'estratègia més adequada és la recàrrega a final de cicle per a la majoria de valors del factor de consum i de la distància entre l'inici i el final de la línia i la zona de càrrega a la via pública. S'observen alguns valors puntuals pels que la millor estratègia és la recàrrega a final d'interval. Tot i això, al no haver-hi un rang clar pel qual l'estratègia de recàrrega més adequada canvia, es

considera que el factor de consum i la distància entre la línia i la zona de càrrega no són rellevants en aquesta anàlisi.

A l'haver determinat uns rangs de valors per a totes les variables d'entrada de les guies que són rellevants per a determinar l'estratègia de recàrrega més adequada, es defineix l'**escenari XII**. A continuació s'analitza l'estratègia de recàrrega més adequada segons la capacitat de la bateria i la velocitat de recàrrega dels carregadors ràpids.

Escenari XIV. Anàlisi creuada 1.2.3. E-S_D

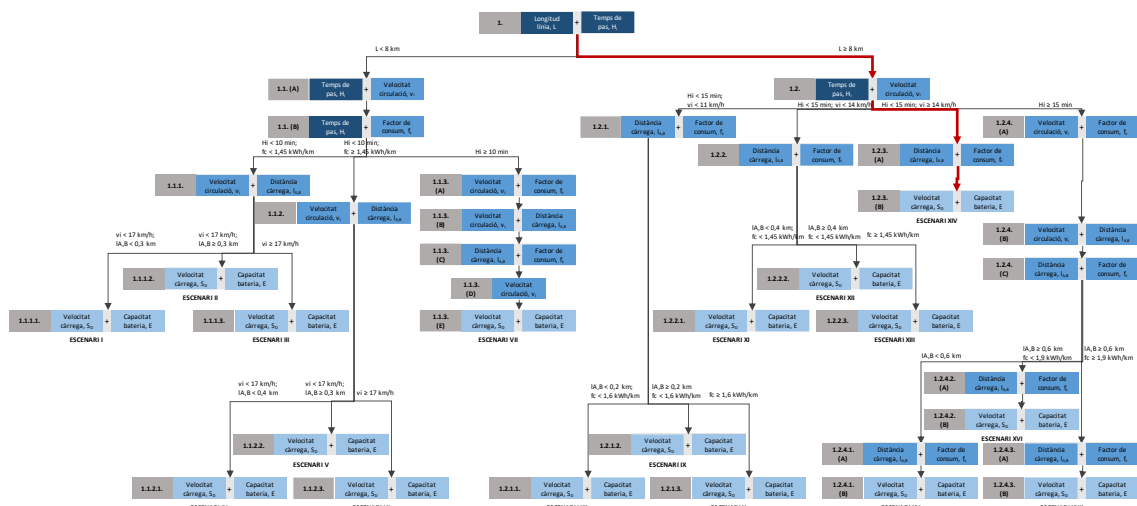


Figura 202. Situació de l'anàlisi 1.2.3. E-S_D. Escenari XIV.

La capacitat de la bateria i la velocitat de recàrrega dels carregadors ràpids es varien dins dels rangs definits a l'anàlisi de sensibilitat. El valor de les variables d'entrada de les guies es fixa per reflectir el comportament de les línies d'aquest escenari segons els rangs fixats en anàlisis anteriors. La resta de dades mantenen el seu valor estàndard definit a l'anàlisi de sensibilitat.

Valor de les variables per l'anàlisi creuada 1.2.3. E-S _D					
h_{DAY}	17 h	s	300 m	f_c	1,5 kWh/km
N	17	I_A, I_B	0,2 km	SOC_{min}	0,20%
h_i	1 h	I_G	7,5 km	T_{el}	2 h
v_i	20 km/h	Δ	30 s	T_{pos}	30 s
Λ_i	300 pax/h	τ	18,5 s / 23s	S_D	7-30 kWh/min
H_i	5 min	τ'	3 s	S_N	1 kWh/min
L	10 km	E	50-500 kWh		

Taula 25. Valors utilitzats per a l'anàlisi 1.2.3. E-S_D. Escenari XIV.

Aquest escenari descriu el funcionament de les línies llargues, amb un servei d'alta freqüència i una velocitat molt alta.

En les anàlisis prèvies, s'ha detectat que el valor del factor de consum i la distància entre la línia i la zona de càrrega no és determinant a l'hora de decidir la millor estratègia de recàrrega. Per això, en aquest escenari, aquestes variables mantenen el seu valor estàndard, definit en l'anàlisi de sensibilitat.

Diürn a cotxera											
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	21.951 €	21.429 €	20.155 €	20.308 €	19.998 €	19.285 €	18.422 €	18.117 €	18.251 €	18.251 €
	8	21.951 €	20.382 €	20.155 €	20.308 €	19.625 €	19.285 €	18.422 €	18.117 €	18.251 €	18.251 €
	9	21.926 €	20.431 €	20.155 €	20.308 €	19.625 €	19.285 €	18.422 €	18.117 €	18.251 €	18.251 €
	10	21.926 €	20.431 €	19.815 €	19.960 €	19.625 €	19.285 €	18.422 €	18.117 €	18.251 €	18.251 €
	12	21.901 €	20.406 €	19.558 €	19.721 €	19.625 €	19.285 €	18.422 €	18.117 €	18.251 €	18.251 €
	14	21.876 €	20.406 €	19.558 €	19.721 €	19.625 €	19.285 €	18.422 €	18.117 €	18.251 €	18.251 €
	17	21.876 €	20.381 €	19.533 €	19.696 €	19.725 €	19.285 €	18.422 €	18.117 €	18.251 €	18.251 €
	20	21.876 €	20.381 €	19.533 €	19.671 €	19.700 €	19.360 €	18.447 €	18.117 €	18.251 €	18.251 €
	25	21.851 €	20.381 €	19.508 €	19.671 €	19.700 €	19.360 €	18.447 €	18.117 €	18.251 €	18.251 €
	30	21.851 €	20.381 €	19.508 €	19.646 €	19.675 €	19.335 €	18.447 €	18.117 €	18.251 €	18.251 €

Figura 203. Costos totals de la recàrrega diürna a cotxera. Anàlisi 1.2.3. E-S_D. Escenari XIV.

A final de cicle											
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	18.240 €	18.343 €	17.982 €	18.065 €	18.174 €	18.332 €	18.433 €	18.049 €	18.142 €	18.277 €
	8	17.737 €	17.838 €	17.921 €	18.004 €	18.138 €	18.272 €	18.372 €	18.024 €	18.117 €	18.252 €
	9	17.737 €	17.838 €	17.921 €	18.004 €	18.138 €	18.272 €	18.372 €	18.024 €	18.117 €	18.252 €
	10	17.724 €	17.788 €	17.871 €	17.945 €	18.054 €	18.187 €	17.889 €	17.982 €	18.117 €	18.252 €
	12	17.646 €	17.746 €	17.829 €	17.904 €	18.012 €	17.755 €	17.848 €	17.982 €	18.117 €	18.252 €
	14	17.646 €	17.746 €	17.829 €	17.904 €	18.012 €	17.755 €	17.848 €	17.982 €	18.117 €	18.252 €
	17	17.562 €	17.663 €	17.711 €	17.820 €	17.570 €	17.713 €	17.848 €	17.982 €	18.117 €	18.252 €
	20	17.562 €	17.663 €	17.711 €	17.820 €	17.570 €	17.713 €	17.848 €	17.982 €	18.117 €	18.252 €
	25	17.520 €	17.621 €	17.669 €	17.752 €	17.504 €	17.638 €	17.773 €	17.907 €	18.042 €	18.177 €
	30	17.479 €	17.579 €	17.627 €	17.736 €	17.479 €	17.613 €	17.748 €	17.882 €	18.017 €	18.152 €

Figura 204. Costos totals de la recàrrega a final de cicle. Anàlisi 1.2.3. E-S_D. Escenari XIV.

A final d'interval											
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	18.550 €	19.344 €	19.327 €	19.402 €	18.665 €	18.446 €	18.065 €	18.153 €	18.263 €	18.263 €
	8	18.548 €	19.295 €	19.278 €	18.657 €	18.391 €	18.490 €	18.087 €	18.153 €	18.263 €	18.263 €
	9	18.546 €	18.517 €	19.278 €	18.612 €	18.346 €	18.445 €	18.087 €	18.153 €	18.263 €	18.263 €
	10	18.456 €	18.551 €	19.244 €	19.298 €	18.642 €	18.799 €	18.019 €	18.153 €	18.263 €	18.263 €
	12	18.413 €	18.426 €	18.483 €	18.869 €	18.617 €	18.329 €	18.019 €	18.153 €	18.263 €	18.263 €
	14	18.250 €	18.346 €	18.440 €	18.453 €	18.629 €	18.329 €	18.019 €	18.153 €	18.263 €	18.263 €
	17	18.280 €	18.264 €	18.415 €	18.453 €	18.598 €	18.329 €	18.471 €	18.153 €	18.263 €	18.263 €
	20	18.118 €	18.184 €	18.334 €	18.453 €	18.604 €	18.329 €	18.471 €	18.153 €	18.263 €	18.263 €
	25	17.624 €	18.239 €	18.278 €	18.454 €	18.111 €	18.329 €	18.019 €	18.153 €	18.263 €	18.263 €
	30	17.624 €	18.078 €	18.253 €	18.404 €	18.086 €	18.278 €	18.019 €	18.153 €	18.263 €	18.263 €

Figura 205. Costos totals de la recàrrega a final d'interval. Anàlisi 1.2.3. E-S_D. Escenari XIV.

Capacitat de la bateria, E [kWh]											
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Diürn	Diürn
	8	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Diürn	Diürn
	9	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Diürn	Diürn
	10	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Diürn	Diürn
	12	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Diürn	Diürn
	14	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Diürn	Diürn
	17	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Diürn	Diürn
	20	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Diürn	Diürn
	25	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	30	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle

Figura 206. Estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.2.3. E-S_D. Escenari XII.

		Cost mínim									
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	18.240 €	18.343 €	17.982 €	18.065 €	18.174 €	18.332 €	18.433 €	18.049 €	18.117 €	18.251 €
	8	17.737 €	17.838 €	17.921 €	18.004 €	18.138 €	18.272 €	18.372 €	18.024 €	18.117 €	18.251 €
	9	17.737 €	17.838 €	17.921 €	18.004 €	18.138 €	18.272 €	18.372 €	18.024 €	18.117 €	18.251 €
	10	17.724 €	17.788 €	17.871 €	17.945 €	18.054 €	18.187 €	17.889 €	17.982 €	18.117 €	18.251 €
	12	17.646 €	17.746 €	17.829 €	17.904 €	18.012 €	17.755 €	17.848 €	17.982 €	18.117 €	18.251 €
	14	17.646 €	17.746 €	17.829 €	17.904 €	18.012 €	17.755 €	17.848 €	17.982 €	18.117 €	18.251 €
	17	17.562 €	17.663 €	17.711 €	17.820 €	17.570 €	17.713 €	17.848 €	17.982 €	18.117 €	18.251 €
	20	17.562 €	17.663 €	17.711 €	17.820 €	17.570 €	17.713 €	17.848 €	17.982 €	18.117 €	18.251 €
	25	17.520 €	17.621 €	17.669 €	17.752 €	17.504 €	17.638 €	17.773 €	17.907 €	18.042 €	18.177 €
	30	17.479 €	17.579 €	17.627 €	17.736 €	17.479 €	17.613 €	17.748 €	17.882 €	18.017 €	18.152 €

Figura 207. Cost total de l'estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.2.3. E-S_D. Escenari XII.

L'escenari XII s'ha obtingut a partir de l'anàlisi creuada **1.2. H_i-v_i**, i s'ha centrat en un rang de temps de pas i velocitat de circulació concrets. Es recupera l'anàlisi mencionada a continuació:

		Velocitat de circulació, v _i [km/h]							
		10	11	12	14	17	20	25	30
Temps de pas, H _i [min]	3	Diürn	Interval	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	4	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle
	5	Diürn	Interval	Interval	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle
	6	Diürn	Interval	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	10	Diürn	Interval	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	15	Cicle	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Interval	Cicle	Cicle
	20	Cicle	Interval	Cicle	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle
	25	Interval	Cicle	Interval	Cicle	Interval	Cicle	Interval	Cicle
	30	Interval	Interval	Cicle	Interval	Cicle	Interval	Cicle	Cicle

Figura 208. Estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.2. H_i-v_i.

A continuació s'estudien les línies que tenen un temps de pas igual o superior a 15 min, per qualsevol velocitat de circulació.

Donat que en aquesta anàlisi s'ha fixat el rang per al temps de pas i que en anàlisi anteriors s'ha fixat també el rang de la longitud de línia, seguint la prioritització de les variables, s'estudia a continuació la variació de la velocitat de circulació i el factor de consum.

Anàlisi creuada 1.2.4. v_i-f_c

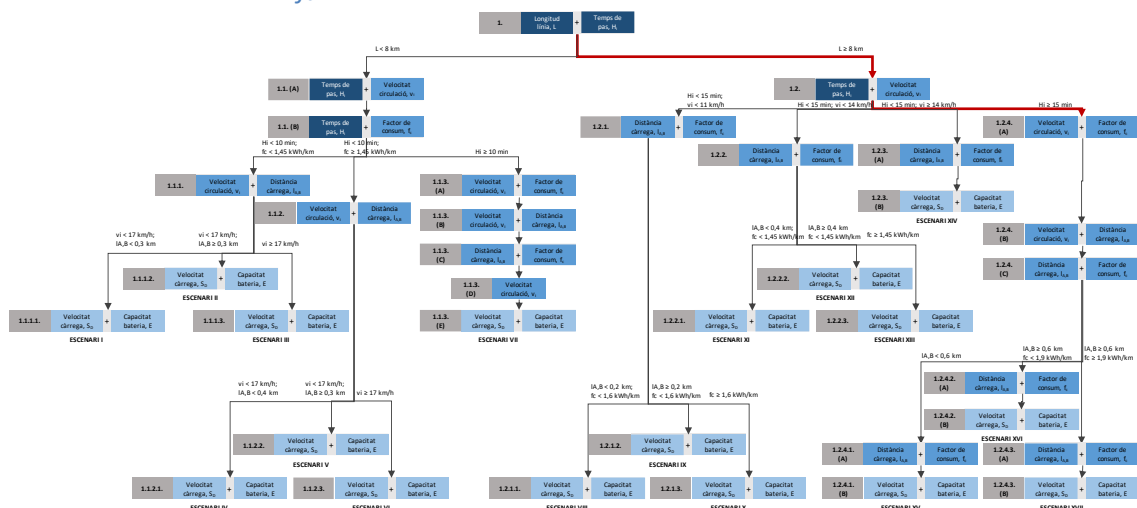


Figura 209. Situació de l'anàlisi 1.2.4. v_i-f_c .

La velocitat de circulació i el factor de consum es varien en el rang definit prèviament. La longitud de la línia i el temps de pas adopten valors que reflecteixen el comportament de les línies per als rangs fixats, mentre la resta de variables manté el seu valor estàndard definit anteriorment.

Valor de les variables per l'anàlisi creuada 1.2.4. v_i-f_c					
h_{DAY}	17 h	s	300 m	f_c	1-2,5 kWh/km
N	17	I_A, I_B	0,2 km	SOC_{min}	20%
h_i	1 h	I_G	7,5 km	T_{el}	2 h
v_i	10-30 km/h	Δ	30 s	T_{pos}	30 s
Λ_i	300 pax/h	τ	18,5 s / 23s	S_D	12 kWh/min
H_i	20 min	τ'	3 s	S_N	1 kWh/min
L	10 km	E	250 kWh		

Taula 26. Valors utilitzats per a l'anàlisi 1.2.4. v_i-f_c .

Es calculen els costos totals del servei per les tres estratègies de recàrrega, així com l'estratègia que presenta el menor cost en cada cas, així com el valor d'aquest.

		Diürn a cotxera										
		Factor de consum, f_c [kWh/km]										
		1,00	1,15	1,30	1,45	1,60	1,75	1,90	2,05	2,20	2,35	2,50
Velocitat de circulació, v_i [km/h]	10	9.418 €	9.425 €	9.457 €	9.464 €	9.966 €	10.213 €	10.283 €	10.686 €	10.771 €	10.761 €	11.107 €
	11	8.605 €	8.612 €	8.619 €	9.198 €	9.666 €	9.744 €	9.847 €	9.785 €	10.204 €	10.176 €	10.184 €
	12	7.741 €	7.747 €	8.179 €	8.754 €	9.324 €	9.370 €	9.334 €	9.316 €	9.290 €	9.375 €	9.381 €
	14	7.177 €	7.230 €	7.750 €	8.229 €	8.196 €	8.206 €	8.209 €	8.216 €	8.268 €	8.519 €	8.526 €
	17	6.614 €	6.696 €	6.724 €	6.734 €	6.742 €	6.746 €	6.855 €	6.944 €	7.300 €	7.403 €	7.411 €
	20	6.356 €	6.410 €	6.419 €	6.499 €	6.489 €	6.497 €	6.550 €	7.067 €	6.637 €	6.645 €	7.135 €
	25	5.371 €	5.378 €	5.384 €	5.446 €	5.508 €	5.516 €	5.554 €	5.561 €	5.656 €	5.664 €	5.751 €
30	5.336 €	5.342 €	5.396 €	5.454 €	5.463 €	5.495 €	5.577 €	5.584 €	5.592 €	5.675 €	5.683 €	

Figura 210. Costos totals de la recàrrega diürna a cotxera. Anàlisi 1.2.4. v_i-f_c .

A final de cicle												
		Factor de consum, fc [kWh/km]										
		1,00	1,15	1,30	1,45	1,60	1,75	1,90	2,05	2,20	2,35	2,50
Velocitat de circulació, v _i [km/h]	10	9.368 €	9.375 €	9.408 €	9.415 €	9.536 €	9.698 €	9.860 €	9.936 €	9.993 €	10.007 €	10.029 €
	11	8.555 €	8.562 €	8.569 €	8.763 €	8.854 €	8.974 €	9.025 €	9.037 €	9.080 €	9.077 €	9.109 €
	12	7.716 €	7.723 €	7.778 €	7.991 €	8.105 €	8.171 €	8.209 €	8.216 €	8.214 €	8.269 €	8.274 €
	14	7.103 €	7.152 €	7.336 €	7.435 €	7.451 €	7.486 €	7.488 €	7.495 €	7.542 €	7.704 €	7.715 €
	17	6.210 €	6.308 €	6.357 €	6.391 €	6.399 €	6.431 €	6.507 €	6.563 €	6.595 €	6.618 €	6.650 €
	20	5.599 €	5.671 €	5.679 €	5.684 €	5.720 €	5.727 €	5.821 €	5.905 €	5.899 €	5.906 €	6.009 €
	25	4.610 €	4.617 €	4.623 €	4.677 €	4.735 €	4.742 €	4.776 €	4.782 €	5.241 €	5.222 €	5.254 €
	30	4.576 €	4.581 €	4.628 €	4.657 €	4.686 €	4.692 €	4.761 €	4.768 €	4.774 €	4.844 €	4.851 €

Figura 211. Costos totals de la recàrrega a final de cicle. Anàlisi 1.2.4. v_i-f_c.

A final d'interval												
		Factor de consum, fc [kWh/km]										
		1,00	1,15	1,30	1,45	1,60	1,75	1,90	2,05	2,20	2,35	2,50
Velocitat de circulació, v _i [km/h]	10	9.435 €	9.468 €	9.475 €	9.484 €	9.491 €	9.499 €	9.506 €	9.539 €	9.547 €	9.554 €	9.562 €
	11	8.599 €	8.606 €	8.589 €	8.597 €	8.629 €	8.637 €	8.644 €	8.652 €	8.659 €	8.667 €	8.700 €
	12	7.759 €	7.767 €	7.799 €	8.177 €	8.209 €	8.219 €	8.228 €	8.262 €	8.270 €	8.302 €	8.309 €
	14	7.170 €	7.228 €	7.251 €	7.258 €	7.293 €	7.302 €	7.335 €	7.343 €	7.350 €	7.423 €	7.431 €
	17	6.183 €	6.224 €	6.232 €	6.240 €	6.273 €	6.281 €	6.314 €	6.355 €	6.363 €	6.395 €	6.403 €
	20	5.949 €	5.957 €	5.965 €	5.999 €	6.032 €	6.040 €	6.077 €	6.084 €	6.117 €	6.125 €	6.159 €
	25	4.965 €	4.972 €	4.979 €	5.035 €	5.043 €	5.077 €	5.084 €	5.142 €	5.150 €	5.183 €	5.266 €
	30	4.974 €	4.982 €	5.035 €	5.044 €	5.078 €	5.087 €	5.141 €	5.150 €	5.183 €	5.264 €	5.273 €

Figura 212. Costos totals de la recàrrega a final d'interval. Anàlisi 1.2.4. v_i-f_c.

		Factor de consum, fc [kWh/km]										
		1,00	1,15	1,30	1,45	1,60	1,75	1,90	2,05	2,20	2,35	2,50
Velocitat de circulació, v _i [km/h]	10	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval
	11	Cicle	Cicle	Cicle	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval
	12	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	14	Cicle	Cicle	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval
	17	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval
	20	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	25	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Interval	Interval	Cicle
	30	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle

Figura 213. Estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.2.4. v_i-f_c.

Cost mínim												
		Factor de consum, fc [kWh/km]										
		1,00	1,15	1,30	1,45	1,60	1,75	1,90	2,05	2,20	2,35	2,50
Velocitat de circulació, v _i [km/h]	10	9.368 €	9.375 €	9.408 €	9.415 €	9.491 €	9.499 €	9.506 €	9.539 €	9.547 €	9.554 €	9.562 €
	11	8.555 €	8.562 €	8.569 €	8.597 €	8.629 €	8.637 €	8.644 €	8.652 €	8.659 €	8.667 €	8.700 €
	12	7.716 €	7.723 €	7.778 €	7.991 €	8.105 €	8.171 €	8.209 €	8.216 €	8.214 €	8.269 €	8.274 €
	14	7.103 €	7.152 €	7.251 €	7.258 €	7.293 €	7.302 €	7.335 €	7.343 €	7.350 €	7.423 €	7.431 €
	17	6.183 €	6.224 €	6.232 €	6.240 €	6.273 €	6.281 €	6.314 €	6.355 €	6.363 €	6.395 €	6.403 €
	20	5.599 €	5.671 €	5.679 €	5.684 €	5.720 €	5.727 €	5.821 €	5.905 €	5.899 €	5.906 €	6.009 €
	25	4.610 €	4.617 €	4.623 €	4.677 €	4.735 €	4.742 €	4.776 €	4.782 €	5.150 €	5.183 €	5.254 €
	30	4.576 €	4.581 €	4.628 €	4.657 €	4.686 €	4.692 €	4.761 €	4.768 €	4.774 €	4.844 €	4.851 €

Figura 214. Cost total de l'estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.2.4. v_i-f_c.

Fixant-nos en els costos totals, s'observa que la velocitat de circulació té un impacte molt major en el càlcul de costos que el factor de consum. En relació a l'estratègia de recàrrega, no s'observen rangs clars pels quals hi hagi una estratègia millor que les demés, sinó que per diversos valors de la velocitat de circulació i del factor de consum, la millor estratègia oscil·la entre la recàrrega a final de cicle i la recàrrega a final d'interval.

Seguint la prioritització de les variables, la següent anàlisi es realitza entre la velocitat de circulació i la distància entre el final o inici de la línia i la zona de càrrega a la via pública.

Anàlisi creuada 1.2.4. v_i - $I_{A,B}$

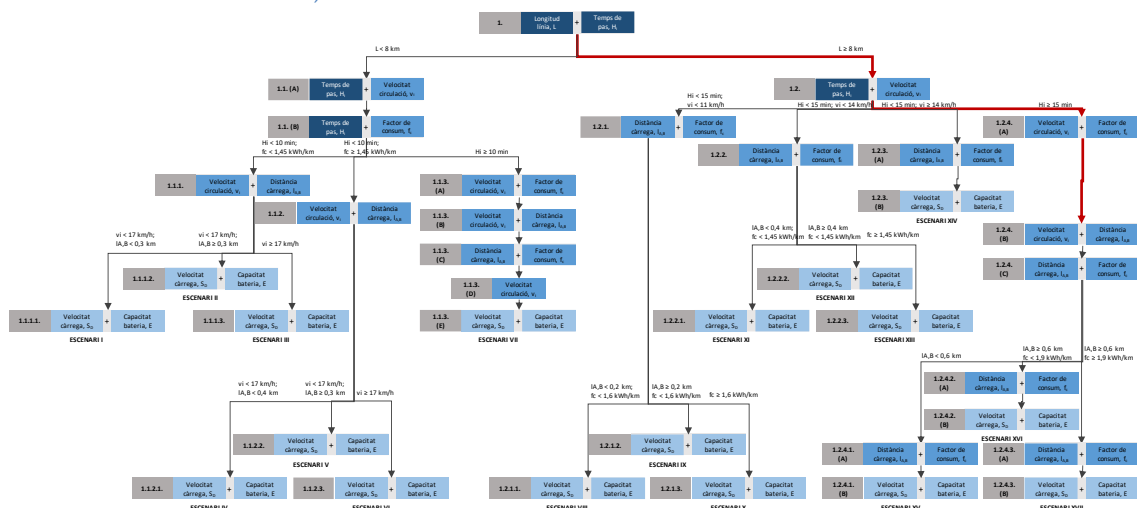


Figura 215. Situació de l'anàlisi 1.2.4. v_i - $I_{A,B}$.

La velocitat de circulació i la distància entre la línia i la zona de càrrega es varien en el rang definit en l'anàlisi de sensibilitat. La resta de variables manté el seu valor estàndard també definit a l'anàlisi de sensibilitat, excepte la longitud de la línia i el temps de pas que adopten valors que reflecteixen el comportament de les línies per als rangs fixats.

Valor de les variables per l'anàlisi creuada 1.2.4. v_i - $I_{A,B}$					
h_{DAY}	17 h	s	300 m	f_c	1,5 kWh/km
N	17	I_A, I_B	0-1 km	SOC_{min}	20%
h_i	1 h	I_G	7,5 km	T_{el}	2 h
v_i	10-30 km/h	Δ	30 s	T_{pos}	30 s
Λ_i	300 pax/h	τ	18,5 s / 23s	S_D	12 kWh/min
H_i	20 min	τ'	3 s	S_N	1 kWh/min
L	10 km	E	250 kWh		

Taula 27. Valors utilitzats per a l'anàlisi 1.2.4. v_i - $I_{A,B}$.

Es calculen els costos totals del servei per les tres estratègies de recàrrega, així com l'estratègia que presenta el menor cost en cada cas, així com el valor d'aquest.

Diürn a cotxera												
		Distància al punt de càrrega, $I_{A,B}$ [km]										
		0,00	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00
Velocitat de circulació, v_i [km/h]	10	9.467 €	9.467 €	9.467 €	9.467 €	9.467 €	9.467 €	9.467 €	9.467 €	9.467 €	9.467 €	9.467 €
	11	9.200 €	9.200 €	9.200 €	9.200 €	9.200 €	9.200 €	9.200 €	9.200 €	9.200 €	9.200 €	9.200 €
	12	8.756 €	8.756 €	8.756 €	8.756 €	8.756 €	8.756 €	8.756 €	8.756 €	8.756 €	8.756 €	8.756 €
	14	8.186 €	8.186 €	8.186 €	8.186 €	8.186 €	8.186 €	8.186 €	8.186 €	8.186 €	8.186 €	8.186 €
	17	6.737 €	6.737 €	6.737 €	6.737 €	6.737 €	6.737 €	6.737 €	6.737 €	6.737 €	6.737 €	6.737 €
	20	6.502 €	6.502 €	6.502 €	6.502 €	6.502 €	6.502 €	6.502 €	6.502 €	6.502 €	6.502 €	6.502 €
	25	5.466 €	5.466 €	5.466 €	5.466 €	5.466 €	5.466 €	5.466 €	5.466 €	5.466 €	5.466 €	5.466 €
30	5.457 €	5.457 €	5.457 €	5.457 €	5.457 €	5.457 €	5.457 €	5.457 €	5.457 €	5.457 €	5.457 €	

Figura 216. Costos totals de la recàrrega diürna a cotxera. Anàlisi 1.2.4. v_i - $I_{A,B}$.

A final de cicle												
		Distància al punt de càrrega, I,A,B [km]										
		0,00	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00
Velocitat de circulació, v_i [km/h]	10	9.417 €	9.417 €	9.417 €	9.417 €	9.467 €	9.467 €	9.467 €	9.467 €	9.467 €	9.467 €	9.467 €
	11	8.765 €	8.765 €	8.765 €	8.765 €	8.790 €	8.790 €	8.790 €	8.790 €	8.815 €	8.815 €	8.815 €
	12	7.993 €	7.993 €	7.993 €	7.993 €	7.993 €	7.993 €	7.993 €	7.993 €	8.018 €	8.018 €	8.043 €
	14	7.417 €	7.417 €	7.442 €	7.442 €	7.467 €	7.467 €	7.467 €	7.467 €	7.492 €	7.496 €	7.496 €
	17	6.369 €	6.394 €	6.394 €	6.394 €	6.423 €	6.423 €	6.423 €	6.423 €	6.423 €	6.423 €	6.423 €
	20	5.686 €	5.686 €	5.686 €	5.686 €	5.686 €	5.686 €	5.686 €	5.686 €	5.686 €	5.711 €	5.711 €
	25	4.697 €	4.697 €	4.722 €	4.722 €	4.722 €	5.073 €	5.073 €	5.098 €	5.098 €	5.098 €	5.098 €
	30	4.659 €	4.659 €	4.659 €	4.659 €	4.659 €	4.659 €	4.659 €	4.659 €	4.659 €	4.659 €	4.659 €

Figura 217. Costos totals de la recàrrega a final de cicle. Anàlisi 1.2.4. v_i -I_{A,B}.

A final d'interval												
		Distància al punt de càrrega, I,A,B [km]										
		0,00	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00
Velocitat de circulació, v_i [km/h]	10	9.486 €	9.486 €	9.486 €	9.486 €	9.486 €	9.486 €	9.486 €	9.486 €	9.486 €	9.486 €	9.511 €
	11	8.599 €	8.599 €	8.599 €	8.599 €	8.599 €	8.599 €	8.599 €	8.599 €	8.624 €	8.624 €	8.624 €
	12	8.204 €	8.204 €	8.204 €	8.204 €	8.204 €	8.204 €	8.204 €	8.206 €	8.208 €	8.208 €	8.234 €
	14	7.261 €	7.261 €	7.261 €	7.261 €	7.261 €	7.286 €	7.288 €	7.288 €	7.289 €	7.289 €	7.290 €
	17	6.268 €	6.268 €	6.268 €	6.268 €	6.268 €	6.268 €	6.268 €	6.268 €	6.268 €	6.269 €	6.294 €
	20	6.002 €	6.002 €	6.002 €	6.002 €	6.002 €	6.002 €	6.002 €	6.002 €	6.002 €	6.002 €	6.027 €
	25	5.051 €	5.051 €	5.051 €	5.051 €	5.051 €	5.051 €	5.051 €	5.051 €	5.051 €	5.051 €	5.499 €
	30	5.072 €	5.072 €	5.072 €	5.072 €	5.072 €	5.072 €	5.072 €	5.072 €	5.072 €	5.072 €	5.072 €

Figura 218. Costos totals de la recàrrega a final d'interval. Anàlisi 1.2.4. v_i -I_{A,B}.

		Distància al punt de càrrega, I,A,B [km]										
		0,00	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00
Velocitat de circulació, v_i [km/h]	10	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn	Diürn
	11	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval
	12	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	14	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval
	17	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval
	20	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	25	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Cicle
	30	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle

Figura 219. Estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.2.4. v_i -I_{A,B}.

Cost mínim												
		Distància al punt de càrrega, I,A,B [km]										
		0,00	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00
Velocitat de circulació, v_i [km/h]	10	9.417 €	9.417 €	9.417 €	9.417 €	9.467 €	9.467 €	9.467 €	9.467 €	9.467 €	9.467 €	9.467 €
	11	8.599 €	8.599 €	8.599 €	8.599 €	8.599 €	8.599 €	8.599 €	8.624 €	8.624 €	8.624 €	8.624 €
	12	7.993 €	7.993 €	7.993 €	7.993 €	7.993 €	7.993 €	7.993 €	8.018 €	8.018 €	8.043 €	8.043 €
	14	7.261 €	7.261 €	7.261 €	7.261 €	7.261 €	7.286 €	7.288 €	7.288 €	7.289 €	7.289 €	7.290 €
	17	6.268 €	6.268 €	6.268 €	6.268 €	6.268 €	6.268 €	6.268 €	6.268 €	6.268 €	6.269 €	6.294 €
	20	5.686 €	5.686 €	5.686 €	5.686 €	5.686 €	5.686 €	5.686 €	5.686 €	5.686 €	5.711 €	5.711 €
	25	4.697 €	4.697 €	4.722 €	4.722 €	4.722 €	5.051 €	5.051 €	5.051 €	5.051 €	5.051 €	5.098 €
	30	4.659 €	4.659 €	4.659 €	4.659 €	4.659 €	4.659 €	4.659 €	4.659 €	4.659 €	4.659 €	4.659 €

Figura 220. Cost total de l'estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.2.4. v_i -I_{A,B}.

Fixant-nos en els costos totals, s'observa que la velocitat de circulació té un impacte molt major en el càlcul de costos que la distància entre l'inici o el final de la línia i la zona de càrrega a la via pública. En relació a l'estratègia de recàrrega, no s'observen rangs clars pels quals hi hagi una estratègia millor que les demés, sinó que per diversos valors de la velocitat de circulació i del factor de consum, la millor estratègia oscil·la entre la recàrrega a final de cicle, la recàrrega a final d'interval i la recàrrega diürna a cotxera.

L'anàlisi creuada entre la velocitat de circulació i la distància entre l'inici o el final de la línia i la zona de càrrega a la via pública ha determinat que aquestes dues variables no presenten rangs clars per a escollir l'estratègia de recàrrega. Per això, i seguint la prioritització de les dades d'entrada de les guies, es realitza un anàlisi creuada entre el factor de consum i la distància entre l'inici o el final de la línia i la zona de càrrega a la via pública.

Anàlisi 1.2.4. f_c - $I_{A,B}$

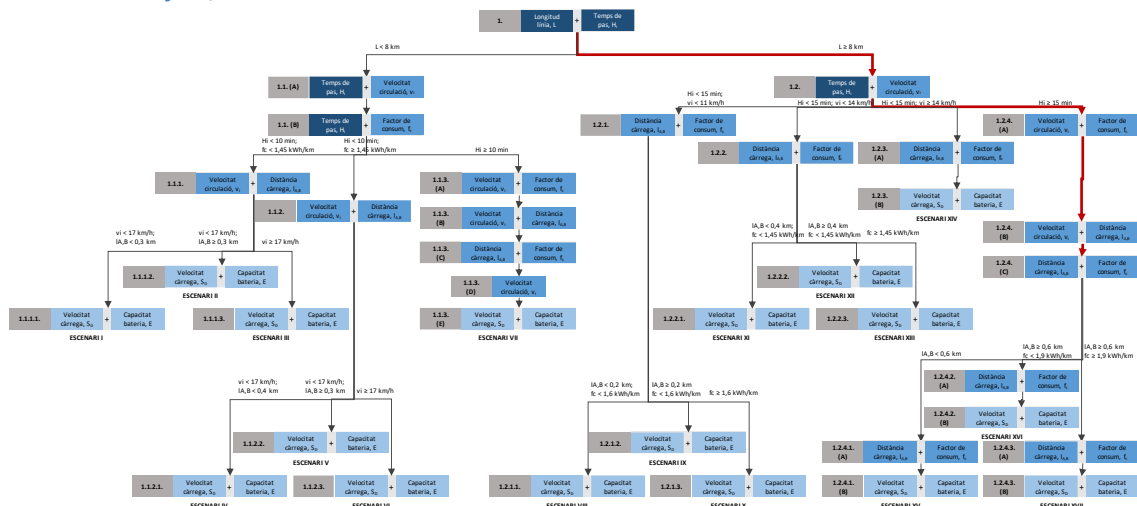


Figura 221. Situació de l'anàlisi 1.2.4. f_c - $I_{A,B}$.

El factor de consum i la distància entre la línia i la zona de càrrega es varien en el rang definit en l'anàlisi de sensibilitat. La resta de variables manté el seu valor estàndard també definit a l'anàlisi de sensibilitat, excepte la longitud de la línia i el temps de pas que adopten valors que reflecteixen el comportament de les línies per als rangs fixats.

Valor de les variables per l'anàlisi creuada 1.2.4. f_c - $I_{A,B}$			
h_{DAY}	17 h	s	300 m
N	17	I_A, I_B	0-1 km
h_i	1 h	I_G	7,5 km
v_i	12 km/h	Δ	30 s
Λ_i	300 pax/h	τ	18,5 s / 23s
H_i	20 min	τ'	3 s
L	10 km	E	250 kWh
		f_c	1-2,5 kWh/km
		SOC_{min}	20%
		T_{el}	2 h
		T_{pos}	30 s
		S_D	12 kWh/min
		S_N	1 kWh/min

Taula 28. Valors utilitzats per a l'anàlisi 1.2.4. f_c - $I_{A,B}$.

Es calculen els costos totals del servei per les tres estratègies de recàrrega, així com l'estratègia que presenta el menor cost en cada cas, així com el valor d'aquest.

		Diürn a cotxera										
		Factor de consum, f_c [kWh/km]										
		1,00	1,15	1,30	1,45	1,60	1,75	1,90	2,05	2,20	2,35	2,50
Distància al punt de càrrega, $I_{A,B}$ [km]	0,00	7.741 €	7.747 €	8.179 €	8.754 €	9.324 €	9.370 €	9.334 €	9.316 €	9.290 €	9.375 €	9.381 €
	0,10	7.741 €	7.747 €	8.179 €	8.754 €	9.324 €	9.370 €	9.334 €	9.316 €	9.290 €	9.375 €	9.381 €
	0,20	7.741 €	7.747 €	8.179 €	8.754 €	9.324 €	9.370 €	9.334 €	9.316 €	9.290 €	9.375 €	9.381 €
	0,30	7.741 €	7.747 €	8.179 €	8.754 €	9.324 €	9.370 €	9.334 €	9.316 €	9.290 €	9.375 €	9.381 €
	0,40	7.741 €	7.747 €	8.179 €	8.754 €	9.324 €	9.370 €	9.334 €	9.316 €	9.290 €	9.375 €	9.381 €
	0,50	7.741 €	7.747 €	8.179 €	8.754 €	9.324 €	9.370 €	9.334 €	9.316 €	9.290 €	9.375 €	9.381 €
	0,60	7.741 €	7.747 €	8.179 €	8.754 €	9.324 €	9.370 €	9.334 €	9.316 €	9.290 €	9.375 €	9.381 €
	0,70	7.741 €	7.747 €	8.179 €	8.754 €	9.324 €	9.370 €	9.334 €	9.316 €	9.290 €	9.375 €	9.381 €
	0,80	7.741 €	7.747 €	8.179 €	8.754 €	9.324 €	9.370 €	9.334 €	9.316 €	9.290 €	9.375 €	9.381 €
	0,90	7.741 €	7.747 €	8.179 €	8.754 €	9.324 €	9.370 €	9.334 €	9.316 €	9.290 €	9.375 €	9.381 €
1,00	7.741 €	7.747 €	8.179 €	8.754 €	9.324 €	9.370 €	9.334 €	9.316 €	9.290 €	9.375 €	9.381 €	

Figura 222. Costos totals de la recàrrega diürna a cotxera. Anàlisi 1.2.4. f_c - $I_{A,B}$.

A final de cicle												
		Factor de consum, f_c [kWh/km]										
		1,00	1,15	1,30	1,45	1,60	1,75	1,90	2,05	2,20	2,35	2,50
Distància al punt de càrrega, $I_{A,B}$ [km]	0,00	7.691 €	7.698 €	7.705 €	7.736 €	7.743 €	7.750 €	7.757 €	7.764 €	7.796 €	7.802 €	7.809 €
	0,10	7.691 €	7.723 €	7.730 €	7.736 €	7.743 €	7.750 €	7.782 €	7.789 €	7.796 €	7.802 €	7.809 €
	0,20	7.716 €	7.723 €	7.730 €	7.736 €	7.743 €	7.750 €	7.782 €	7.789 €	7.796 €	7.802 €	7.809 €
	0,30	7.716 €	7.723 €	7.730 €	7.736 €	7.743 €	7.750 €	7.782 €	7.789 €	7.796 €	7.802 €	7.809 €
	0,40	7.716 €	7.723 €	7.730 €	7.736 €	7.743 €	7.750 €	7.782 €	7.789 €	7.796 €	7.802 €	7.834 €
	0,50	7.716 €	7.723 €	7.730 €	7.736 €	7.743 €	7.750 €	7.782 €	7.789 €	7.796 €	7.869 €	8.324 €
	0,60	7.716 €	7.723 €	7.730 €	7.736 €	7.768 €	7.775 €	7.807 €	7.856 €	8.310 €	8.317 €	8.366 €
	0,70	7.716 €	7.723 €	7.755 €	7.761 €	7.768 €	7.800 €	7.807 €	7.856 €	8.310 €	8.317 €	8.449 €
	0,80	7.716 €	7.748 €	7.755 €	7.761 €	7.768 €	7.800 €	7.849 €	8.344 €	8.393 €	8.400 €	8.449 €
	0,90	7.716 €	7.748 €	7.755 €	7.786 €	7.793 €	7.842 €	8.294 €	8.344 €	8.393 €	8.400 €	8.449 €
1,00	7.741 €	7.748 €	7.755 €	7.786 €	7.793 €	7.842 €	8.294 €	8.344 €	8.435 €	8.848 €	8.490 €	

Figura 223. Costos totals de la recàrrega a final de cicle. Anàlisi 1.2.4. f_c - $I_{A,B}$.

A final d'interval												
		Factor de consum, f_c [kWh/km]										
		1,00	1,15	1,30	1,45	1,60	1,75	1,90	2,05	2,20	2,35	2,50
Distància al punt de càrrega, $I_{A,B}$ [km]	0,00	7.759 €	7.767 €	7.799 €	8.177 €	8.209 €	8.219 €	8.228 €	8.262 €	8.270 €	8.302 €	8.309 €
	0,10	7.759 €	7.767 €	7.799 €	8.177 €	8.209 €	8.219 €	8.228 €	8.262 €	8.270 €	8.302 €	8.309 €
	0,20	7.759 €	7.767 €	7.799 €	8.177 €	8.209 €	8.219 €	8.228 €	8.262 €	8.270 €	8.302 €	8.309 €
	0,30	7.759 €	7.767 €	7.799 €	8.177 €	8.209 €	8.219 €	8.228 €	8.262 €	8.270 €	8.302 €	8.309 €
	0,40	7.759 €	7.767 €	7.799 €	8.177 €	8.209 €	8.219 €	8.253 €	8.262 €	8.270 €	8.302 €	8.309 €
	0,50	7.759 €	7.767 €	7.799 €	8.177 €	8.211 €	8.221 €	8.255 €	8.262 €	8.295 €	8.301 €	8.784 €
	0,60	7.759 €	7.767 €	7.799 €	8.202 €	8.213 €	8.247 €	8.255 €	8.287 €	8.294 €	8.301 €	8.355 €
	0,70	7.759 €	7.767 €	7.799 €	8.204 €	8.213 €	8.247 €	8.255 €	8.286 €	8.294 €	8.821 €	8.829 €
	0,80	7.759 €	7.767 €	7.799 €	8.206 €	8.239 €	8.247 €	8.278 €	8.284 €	8.765 €	8.821 €	8.357 €
	0,90	7.759 €	7.767 €	7.799 €	8.207 €	8.239 €	8.246 €	8.276 €	8.284 €	8.340 €	8.823 €	8.855 €
1,00	7.759 €	7.767 €	7.799 €	8.232 €	8.238 €	8.269 €	8.276 €	8.332 €	8.815 €	8.848 €	8.386 €	

Figura 224. Costos totals de la recàrrega a final d'interval. Anàlisi 1.2.4. f_c - $I_{A,B}$.

		Factor de consum, f_c [kWh/km]										
		1,00	1,15	1,30	1,45	1,60	1,75	1,90	2,05	2,20	2,35	2,50
Distància al punt de càrrega, $I_{A,B}$ [km]	0,00	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	0,10	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	0,20	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	0,30	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	0,40	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	0,50	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	0,60	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Interval	Interval	Interval
	0,70	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Interval	Cicle	Cicle
	0,80	Cicle	Diürn	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Interval	Cicle	Cicle	Interval
	0,90	Cicle	Diürn	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Interval	Interval	Interval	Cicle	Cicle
1,00	Diürn	Diürn	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Interval	

Figura 225. Estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.2.4. f_c - $I_{A,B}$.

Cost mínim												
		Factor de consum, f_c [kWh/km]										
		1,00	1,15	1,30	1,45	1,60	1,75	1,90	2,05	2,20	2,35	2,50
Distància al punt de càrrega, $I_{A,B}$ [km]	0,00	7.691 €	7.698 €	7.705 €	7.736 €	7.743 €	7.750 €	7.757 €	7.764 €	7.796 €	7.802 €	7.809 €
	0,10	7.691 €	7.723 €	7.730 €	7.736 €	7.743 €	7.750 €	7.782 €	7.789 €	7.796 €	7.802 €	7.809 €
	0,20	7.716 €	7.723 €	7.730 €	7.736 €	7.743 €	7.750 €	7.782 €	7.789 €	7.796 €	7.802 €	7.809 €
	0,30	7.716 €	7.723 €	7.730 €	7.736 €	7.743 €	7.750 €	7.782 €	7.789 €	7.796 €	7.802 €	7.809 €
	0,40	7.716 €	7.723 €	7.730 €	7.736 €	7.743 €	7.750 €	7.782 €	7.789 €	7.796 €	7.802 €	7.834 €
	0,50	7.716 €	7.723 €	7.730 €	7.736 €	7.743 €	7.750 €	7.782 €	7.789 €	7.796 €	7.869 €	8.324 €
	0,60	7.716 €	7.723 €	7.730 €	7.736 €	7.768 €	7.775 €	7.807 €	7.856 €	8.294 €	8.301 €	8.355 €
	0,70	7.716 €	7.723 €	7.755 €	7.761 €	7.768 €	7.800 €	7.807 €	7.856 €	8.294 €	8.317 €	8.449 €
	0,80	7.716 €	7.747 €	7.755 €	7.761 €	7.768 €	7.800 €	7.849 €	8.284 €	8.393 €	8.400 €	8.357 €
	0,90	7.716 €	7.747 €	7.755 €	7.786 €	7.793 €	7.842 €	8.276 €	8.284 €	8.340 €	8.400 €	8.449 €
1,00	7.741 €	7.747 €	7.755 €	7.786 €	7.793 €	7.842 €	8.276 €	8.332 €	8.435 €	8.848 €	8.386 €	

Figura 226. Cost total de l'estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.2.4. f_c - $I_{A,B}$.

S'observa que, per distàncies entre la línia i la zona de càrrega inferiors a 0,6 km, l'estratègia que millor s'adequa és la recàrrega a final de cicle. En canvi, per distàncies entre la línia i la zona de càrrega iguals o superiors a 0,6 km i factors de consum menors a 1,90 kWh/km, l'estratègia que té menor cost varia entre la recàrrega diürna a cotxera i la recàrrega a final d'interval. Finalment, per distàncies entre la línia i la zona de càrrega iguals o superiors a 0,6 km i factors de consum

iguals o superiors a 1,90 kWh/km, la millor estratègia varia entre la recàrrega a final de cicle i la recàrrega a final d'interval.

A partir d'aquesta anàlisi, doncs, es diferencia el comportament de les línies per a dos rangs de la distància enter la línia i la zona de càrrega ($l_{A,B} < 0,6$ km i $l_{A,B} \geq 0,6$ km) i, en el cas de la distància entre la línia i la zona de càrrega de 600 m o major, també es diferencia per dos rangs del factor de consum ($f_c < 1,90$ kWh/km i $f_c \geq 1,90$ kWh/km).

A continuació s'estudien les línies amb una distància fins a la zona de càrrega menor a 600 m i, posteriorment, s'analitzaran la resta de casos.

Donat que en aquest cas s'han fixat els rangs per a la longitud de la línia, el temps de pas i la distància entre la línia i la zona de càrrega, el següent anàlisi serà entre la velocitat de circulació i el factor de consum.

Anàlisi 1.2.4.1. v_i-f_c

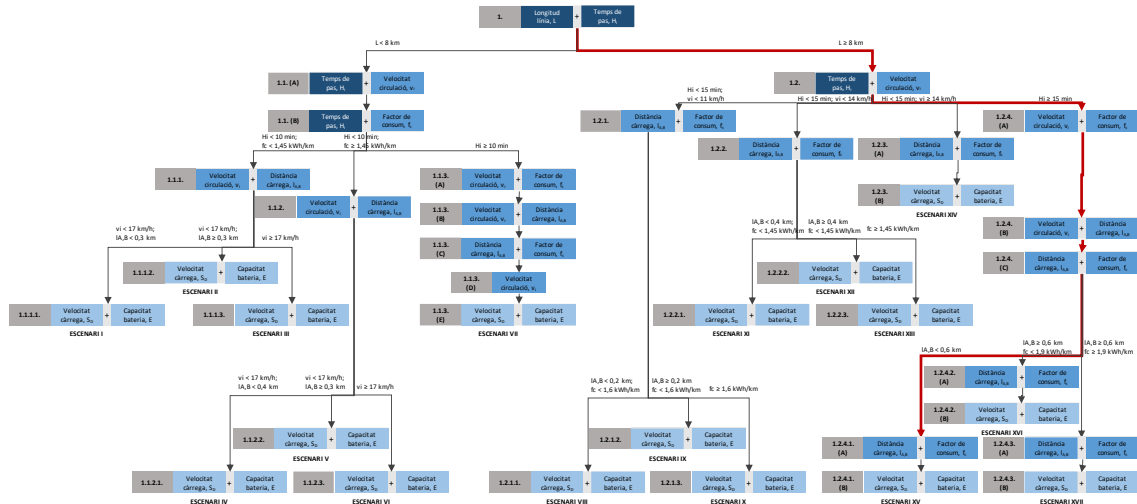


Figura 227. Situació de l'anàlisi 1.2.4.1. v_i-f_c .

La velocitat de circulació i el factor de consum es varien en el rang definit en l'anàlisi de sensibilitat. Les variables per les que s'ha fixat un rang en anàlisis anteriors, adopten un valor que reflecteix el comportament de les línies en els rangs fixats. La resta de variables mantenen el seu valor estàndard, també definit a l'anàlisi de sensibilitat.

Valor de les variables per l'anàlisi creuada 1.2.4.1 v_i-f_c					
h_{DAY}	17 h	s	300 m	f_c	1-2,5 kWh/km
N	17	I_A, I_B	0,2 km	SOC_{min}	20%
h_i	1 h	I_G	7,5 km	T_{el}	2 h
v_i	10-30 km/h	Δ	30 s	T_{pos}	30 s
Λ_i	300 pax/h	τ	18,5 s / 23s	S_D	12 kWh/min
H_i	20 min	τ'	3 s	S_N	1 kWh/min
L	10 km	E	250 kWh		

Taula 29. Valors utilitzats per a l'anàlisi 1.2.4.1. v_i-f_c .

Es calculen els costos totals del servei per les tres estratègies de recàrrega, així com l'estratègia que presenta el menor cost en cada cas, així com el valor d'aquest.

		Diürn a cotxera										
		Factor de consum, f_c [kWh/km]										
		1,00	1,15	1,30	1,45	1,60	1,75	1,90	2,05	2,20	2,35	2,50
Velocitat de circulació, v_i [km/h]	10	9.418 €	9.425 €	9.457 €	9.464 €	9.966 €	10.213 €	10.283 €	10.686 €	10.771 €	10.761 €	11.107 €
	11	8.605 €	8.612 €	8.619 €	9.198 €	9.666 €	9.744 €	9.847 €	9.785 €	10.204 €	10.176 €	10.184 €
	12	7.741 €	7.747 €	8.179 €	8.754 €	9.324 €	9.370 €	9.334 €	9.316 €	9.290 €	9.375 €	9.381 €
	14	7.177 €	7.230 €	7.750 €	8.229 €	8.196 €	8.206 €	8.209 €	8.216 €	8.268 €	8.519 €	8.526 €
	17	6.614 €	6.696 €	6.724 €	6.734 €	6.742 €	6.746 €	6.855 €	6.944 €	7.300 €	7.403 €	7.411 €
	20	6.356 €	6.410 €	6.419 €	6.499 €	6.489 €	6.497 €	6.550 €	7.067 €	6.637 €	6.645 €	7.135 €
	25	5.371 €	5.378 €	5.384 €	5.446 €	5.508 €	5.516 €	5.554 €	5.561 €	5.656 €	5.664 €	5.751 €
30	5.336 €	5.342 €	5.396 €	5.454 €	5.463 €	5.495 €	5.577 €	5.584 €	5.592 €	5.675 €	5.683 €	

Figura 228. Costos totals de la recàrrega diürna a cotxera. Anàlisi 1.2.4.1. v_i-f_c .

A final de cicle												
		Factor de consum, fc [kWh/km]										
		1,00	1,15	1,30	1,45	1,60	1,75	1,90	2,05	2,20	2,35	2,50
Velocitat de circulació, v _i [km/h]	10	9.368 €	9.375 €	9.408 €	9.415 €	9.536 €	9.698 €	9.860 €	9.936 €	9.993 €	10.007 €	10.029 €
	11	8.555 €	8.562 €	8.569 €	8.763 €	8.854 €	8.974 €	9.025 €	9.037 €	9.080 €	9.077 €	9.109 €
	12	7.716 €	7.723 €	7.778 €	7.991 €	8.105 €	8.171 €	8.209 €	8.216 €	8.214 €	8.269 €	8.274 €
	14	7.103 €	7.152 €	7.336 €	7.435 €	7.451 €	7.486 €	7.488 €	7.495 €	7.542 €	7.704 €	7.715 €
	17	6.210 €	6.308 €	6.357 €	6.391 €	6.399 €	6.431 €	6.507 €	6.563 €	6.595 €	6.618 €	6.650 €
	20	5.599 €	5.671 €	5.679 €	5.684 €	5.720 €	5.727 €	5.821 €	5.905 €	5.899 €	5.906 €	6.009 €
	25	4.610 €	4.617 €	4.623 €	4.677 €	4.735 €	4.742 €	4.776 €	4.782 €	5.241 €	5.222 €	5.254 €
	30	4.576 €	4.581 €	4.628 €	4.657 €	4.686 €	4.692 €	4.761 €	4.768 €	4.774 €	4.844 €	4.851 €

Figura 229. Costos totals de la recàrrega a final de cicle. Anàlisi 1.2.4.1. v_i-f_c.

A final d'interval												
		Factor de consum, fc [kWh/km]										
		1,00	1,15	1,30	1,45	1,60	1,75	1,90	2,05	2,20	2,35	2,50
Velocitat de circulació, v _i [km/h]	10	9.435 €	9.468 €	9.475 €	9.484 €	9.491 €	9.499 €	9.506 €	9.539 €	9.547 €	9.554 €	9.562 €
	11	8.599 €	8.606 €	8.589 €	8.597 €	8.629 €	8.637 €	8.644 €	8.652 €	8.659 €	8.667 €	8.700 €
	12	7.759 €	7.767 €	7.799 €	8.177 €	8.209 €	8.219 €	8.228 €	8.262 €	8.270 €	8.302 €	8.309 €
	14	7.170 €	7.228 €	7.251 €	7.258 €	7.293 €	7.302 €	7.335 €	7.343 €	7.350 €	7.423 €	7.431 €
	17	6.183 €	6.224 €	6.232 €	6.240 €	6.273 €	6.281 €	6.314 €	6.355 €	6.363 €	6.395 €	6.403 €
	20	5.949 €	5.957 €	5.965 €	5.999 €	6.032 €	6.040 €	6.077 €	6.084 €	6.117 €	6.125 €	6.159 €
	25	4.965 €	4.972 €	4.979 €	5.035 €	5.043 €	5.077 €	5.084 €	5.142 €	5.150 €	5.183 €	5.266 €
	30	4.974 €	4.982 €	5.035 €	5.044 €	5.078 €	5.087 €	5.141 €	5.150 €	5.183 €	5.264 €	5.273 €

Figura 230. Costos totals de la recàrrega a final d'interval. Anàlisi 1.2.4.1. v_i-f_c.

		Factor de consum, fc [kWh/km]										
		1,00	1,15	1,30	1,45	1,60	1,75	1,90	2,05	2,20	2,35	2,50
Velocitat de circulació, v _i [km/h]	10	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval
	11	Cicle	Cicle	Cicle	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval
	12	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	14	Cicle	Cicle	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval
	17	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval	Interval
	20	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	25	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Interval	Interval	Cicle
	30	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle

Figura 231. Estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.2.4.1. v_i-f_c.

Cost mínim												
		Factor de consum, fc [kWh/km]										
		1,00	1,15	1,30	1,45	1,60	1,75	1,90	2,05	2,20	2,35	2,50
Velocitat de circulació, v _i [km/h]	10	9.368 €	9.375 €	9.408 €	9.415 €	9.491 €	9.499 €	9.506 €	9.539 €	9.547 €	9.554 €	9.562 €
	11	8.555 €	8.562 €	8.569 €	8.597 €	8.629 €	8.637 €	8.644 €	8.652 €	8.659 €	8.667 €	8.700 €
	12	7.716 €	7.723 €	7.778 €	7.991 €	8.105 €	8.171 €	8.209 €	8.216 €	8.214 €	8.269 €	8.274 €
	14	7.103 €	7.152 €	7.251 €	7.258 €	7.293 €	7.302 €	7.335 €	7.343 €	7.350 €	7.423 €	7.431 €
	17	6.183 €	6.224 €	6.232 €	6.240 €	6.273 €	6.281 €	6.314 €	6.355 €	6.363 €	6.395 €	6.403 €
	20	5.599 €	5.671 €	5.679 €	5.684 €	5.720 €	5.727 €	5.821 €	5.905 €	5.899 €	5.906 €	6.009 €
	25	4.610 €	4.617 €	4.623 €	4.677 €	4.735 €	4.742 €	4.776 €	4.782 €	5.150 €	5.183 €	5.254 €
	30	4.576 €	4.581 €	4.628 €	4.657 €	4.686 €	4.692 €	4.761 €	4.768 €	4.774 €	4.844 €	4.851 €

Figura 232. Cost total de l'estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.2.4.1. v_i-f_c.

Es pot observar que aquesta distribució d'estratègies de recàrrega és la mateixa que en l'anàlisi 1.2.4. v_i-f_c, ja que el valor que s'ha escollit per a la distància entre la línia i la zona de càrrega és el mateix que l'estàndard definit en l'anàlisi de sensibilitat.

De la mateixa manera com s'ha comentat anteriorment, aquesta distribució d'estratègies de recàrrega no mostra cap rang concret de les variables, pel que no es considera determinant.

Donat que la velocitat de circulació i el factor de consum no es consideren variables rellevants per a escollir l'estratègia de recàrrega més adient, i com la resta de dades d'entrada de les guies tenen rangs fixats, es procedeix a analitzar l'estratègia més adient segons la capacitat de la bateria i la velocitat de recàrrega ràpida. Aquest anàlisi s'anomena **escenari XV**.

Escenari XV. Anàlisi 1.2.4.1. E-S_D

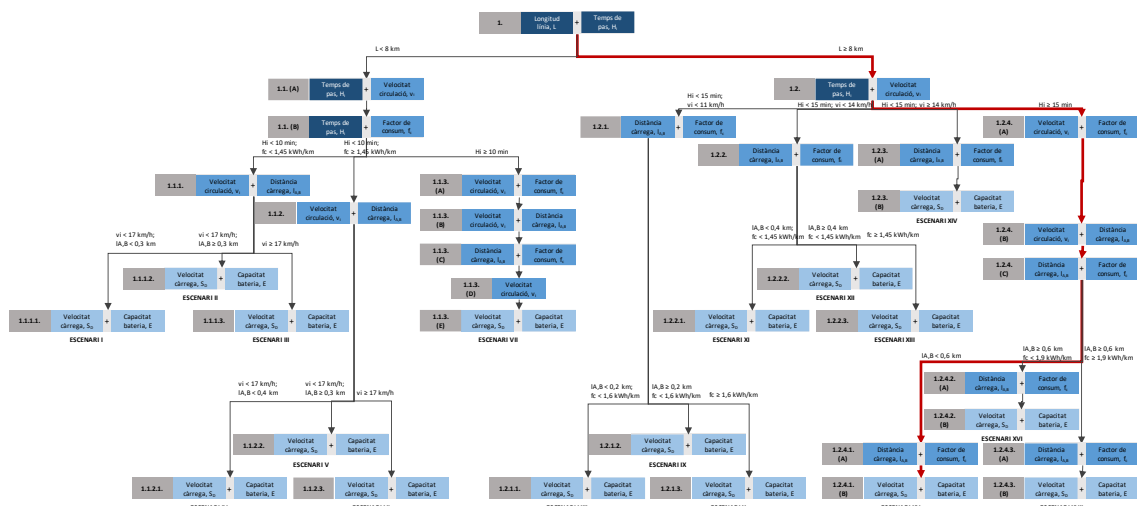


Figura 233. Situació de l'anàlisi 1.2.4.1. E-S_D. Escenari XV.

La capacitat de la bateria i la velocitat de recàrrega dels carregadors ràpids es varien dins dels rangs definits a l'anàlisi de sensibilitat. Es determina el valor de les variables d'entrada de les guies que reflecteix el comportament de les línies d'aquest escenari segons els rangs fixats en anàlisis anteriors. La resta de dades mantenen el seu valor estàndard definit a l'anàlisi de sensibilitat.

Valor de les variables per l'anàlisi creuada 1.2.4.1 E-S _D		
h_{DAY}	17 h	f_c 1,5 kWh/km
N	17	SOC_{min} 20%
h_i	1 h	T_{el} 2 h
v_i	12 km/h	T_{pos} 30 s
Λ_i	300 pax/h	S_D 7-30 kWh/min
H_i	20 min	S_N 1 kWh/min
L	10 km	E 50-500 kWh

Taula 30. Valors utilitzats per a l'anàlisi 1.2.4.1. E-S_D. Escenari XV.

Aquest escenari descriu el funcionament de les línies llargues, amb un servei de freqüència baixa i els carregadors de la via pública a prop de la última o la primera parada de la línia.

En les anàlisis prèvies, s'ha detectat que el valor de la velocitat de circulació i del factor de consum no és determinant a l'hora de decidir la millor estratègia de recàrrega. Per això, en aquest escenari, aquestes variables mantenen el seu valor estàndard, definit en l'anàlisi de sensibilitat.

Diürn a cotxera											
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	12.711 €	9.862 €	9.121 €	9.184 €	8.756 €	8.277 €	7.899 €	7.955 €	8.010 €	8.066 €
	8	12.711 €	9.862 €	9.121 €	9.184 €	8.756 €	8.277 €	7.899 €	7.955 €	8.010 €	8.066 €
	9	12.711 €	9.862 €	9.121 €	9.184 €	8.756 €	8.277 €	7.899 €	7.955 €	8.010 €	8.066 €
	10	12.711 €	9.862 €	9.121 €	9.184 €	8.756 €	8.277 €	7.899 €	7.955 €	8.010 €	8.066 €
	12	12.711 €	9.862 €	9.121 €	9.184 €	8.756 €	8.277 €	7.899 €	7.955 €	8.010 €	8.066 €
	14	12.711 €	9.862 €	9.121 €	9.184 €	8.756 €	8.277 €	7.899 €	7.955 €	8.010 €	8.066 €
	17	12.711 €	9.862 €	9.121 €	9.184 €	8.756 €	8.277 €	7.899 €	7.955 €	8.010 €	8.066 €
	20	12.711 €	9.862 €	9.121 €	9.184 €	8.756 €	8.277 €	7.899 €	7.955 €	8.010 €	8.066 €
	25	12.711 €	9.862 €	9.121 €	9.184 €	8.756 €	8.277 €	7.899 €	7.955 €	8.010 €	8.066 €
	30	12.711 €	9.862 €	9.121 €	9.184 €	8.756 €	8.277 €	7.899 €	7.955 €	8.010 €	8.066 €

Figura 234. Costos totals de la recàrrega diürna a cotxera. Anàlisi 1.2.4.1. E-SD. Escenari XV.

A final de cicle											
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	8.035 €	8.040 €	7.628 €	7.683 €	7.739 €	7.794 €	7.850 €	7.905 €	7.960 €	8.016 €
	8	8.035 €	8.040 €	7.628 €	7.683 €	7.739 €	7.794 €	7.850 €	7.905 €	7.960 €	8.016 €
	9	8.035 €	8.040 €	7.628 €	7.683 €	7.739 €	7.794 €	7.850 €	7.905 €	7.960 €	8.016 €
	10	8.035 €	8.040 €	7.628 €	7.683 €	7.739 €	7.794 €	7.850 €	7.905 €	7.960 €	8.016 €
	12	8.035 €	8.040 €	7.628 €	7.683 €	7.739 €	7.794 €	7.850 €	7.905 €	7.960 €	8.016 €
	14	8.035 €	8.040 €	7.628 €	7.683 €	7.739 €	7.794 €	7.850 €	7.905 €	7.960 €	8.016 €
	17	8.035 €	8.040 €	7.628 €	7.683 €	7.739 €	7.794 €	7.850 €	7.905 €	7.960 €	8.016 €
	20	8.035 €	8.040 €	7.628 €	7.683 €	7.739 €	7.794 €	7.850 €	7.905 €	7.960 €	8.016 €
	25	7.994 €	7.614 €	7.628 €	7.683 €	7.739 €	7.794 €	7.850 €	7.905 €	7.960 €	8.016 €
	30	7.994 €	7.614 €	7.628 €	7.683 €	7.739 €	7.794 €	7.850 €	7.905 €	7.960 €	8.016 €

Figura 235. Costos totals de la recàrrega a final de cicle. Anàlisi 1.2.4.1. E-SD. Escenari XV.

A final d'interval											
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	8.885 €	8.217 €	8.107 €	8.171 €	8.234 €	7.889 €	7.945 €	8.000 €	8.055 €	8.111 €
	8	8.885 €	8.217 €	8.107 €	8.146 €	8.209 €	7.889 €	7.945 €	8.000 €	8.055 €	8.111 €
	9	8.885 €	8.217 €	8.107 €	8.145 €	8.206 €	7.889 €	7.945 €	8.000 €	8.055 €	8.111 €
	10	8.885 €	8.217 €	8.107 €	8.145 €	8.204 €	7.889 €	7.945 €	8.000 €	8.055 €	8.111 €
	12	8.885 €	8.217 €	8.107 €	8.145 €	8.204 €	7.889 €	7.945 €	8.000 €	8.055 €	8.111 €
	14	8.885 €	8.217 €	8.107 €	8.145 €	8.204 €	7.889 €	7.945 €	8.000 €	8.055 €	8.111 €
	17	8.885 €	8.217 €	8.107 €	8.145 €	8.204 €	7.889 €	7.945 €	8.000 €	8.055 €	8.111 €
	20	8.885 €	8.217 €	8.107 €	8.145 €	8.204 €	7.889 €	7.945 €	8.000 €	8.055 €	8.111 €
	25	8.885 €	8.217 €	8.107 €	8.145 €	8.204 €	7.889 €	7.945 €	8.000 €	8.055 €	8.111 €
	30	8.885 €	8.217 €	8.107 €	8.145 €	8.204 €	7.889 €	7.945 €	8.000 €	8.055 €	8.111 €

Figura 236. Costos totals de la recàrrega a final d'interval. Anàlisi 1.2.4.1. E-SD. Escenari XV.

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	8	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	9	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	10	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	12	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	14	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	17	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	20	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	25	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	30	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle

Figura 237. Estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.2.4.1. E-SD. Escenari XV.

		Cost mínim									
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	8.035 €	8.040 €	7.628 €	7.683 €	7.739 €	7.794 €	7.850 €	7.905 €	7.960 €	8.016 €
	8	8.035 €	8.040 €	7.628 €	7.683 €	7.739 €	7.794 €	7.850 €	7.905 €	7.960 €	8.016 €
	9	8.035 €	8.040 €	7.628 €	7.683 €	7.739 €	7.794 €	7.850 €	7.905 €	7.960 €	8.016 €
	10	8.035 €	8.040 €	7.628 €	7.683 €	7.739 €	7.794 €	7.850 €	7.905 €	7.960 €	8.016 €
	12	8.035 €	8.040 €	7.628 €	7.683 €	7.739 €	7.794 €	7.850 €	7.905 €	7.960 €	8.016 €
	14	8.035 €	8.040 €	7.628 €	7.683 €	7.739 €	7.794 €	7.850 €	7.905 €	7.960 €	8.016 €
	17	8.035 €	8.040 €	7.628 €	7.683 €	7.739 €	7.794 €	7.850 €	7.905 €	7.960 €	8.016 €
	20	8.035 €	8.040 €	7.628 €	7.683 €	7.739 €	7.794 €	7.850 €	7.905 €	7.960 €	8.016 €
	25	7.994 €	7.614 €	7.628 €	7.683 €	7.739 €	7.794 €	7.850 €	7.905 €	7.960 €	8.016 €
	30	7.994 €	7.614 €	7.628 €	7.683 €	7.739 €	7.794 €	7.850 €	7.905 €	7.960 €	8.016 €

Figura 238. Cost total de l'estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.2.4.1. E-SD, Escenari XV.

L'escenari XIII s'ha obtingut a partir de l'anàlisi creuada **1.2.4. f_c-I_{A,B}**, i s'ha centrat en un rang de distàncies entre la línia i la zona de càrrega concret. Es recupera l'anàlisi mencionada a continuació:

		Factor de consum, f _c [kWh/km]										
		1,00	1,15	1,30	1,45	1,60	1,75	1,90	2,05	2,20	2,35	2,50
Distància al punt de càrrega, I _{A,B} [km]	0,00	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	0,10	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	0,20	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	0,30	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	0,40	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	0,50	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	0,60	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Interval	Interval	Interval
	0,70	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Interval	Cicle	Cicle
	0,80	Cicle	Diürn	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Interval	Cicle	Cicle	Interval
	0,90	Cicle	Diürn	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Interval	Interval	Interval	Cicle	Cicle
1,00	Diürn	Diürn	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Interval	

Figura 239. Estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.2.4. f_c-I_{A,B}.

A continuació s'estudien les línies que tenen una distància fins a la zona de càrrega igual o superior als 600 m, per a un factor de consum menor a 1,90 kWh/km.

Donat que en aquesta anàlisi s'ha fixat el rang per a la distància entre la línia i la zona de càrrega i per al factor de consum i que en anàlisis anteriors s'ha fixat també el rang de la longitud de línia, i el temps de pas, seguint la prioritització explicada al principi d'aquest apartat, s'estudia a continuació la variació de la velocitat de circulació.

Anàlisi 1.2.4.2. v_i

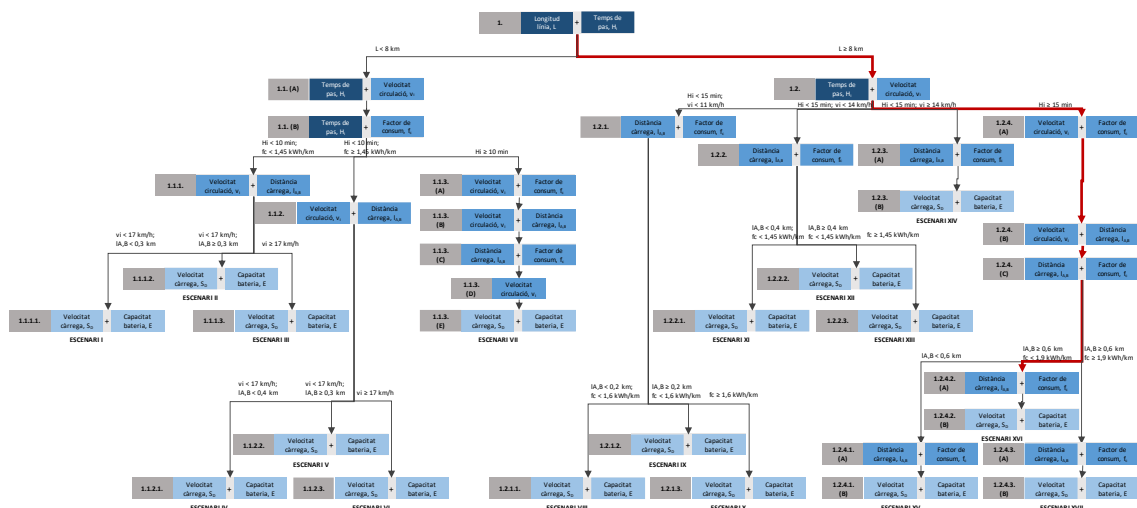


Figura 240. Situació de l'anàlisi 1.2.4.2. v_i .

En aquesta anàlisi es modifica el valor de la velocitat en el rang definit a l'anàlisi de sensibilitat. Les variables que s'han fixat en anàlisis anteriors adoptaran valors adjacents perquè reflecteixin el comportament de les línies en els rangs fixats. La resta de variables mantindrà els valors estàndards definits a l'anàlisi de sensibilitat.

Valor de les variables per l'anàlisi 1.2.4.2. v_i					
h_{DAY}	17 h	s	300 m	f_c	1,3 kWh/km
N	17	I_A, I_B	0,8 km	SOC_{min}	20%
h_i	1 h	I_G	7,5 km	T_{el}	2 h
v_i	10-30 km/h	Δ	30 s	T_{pos}	30 s
Λ_i	300 pax/h	τ	18,5 s / 23s	S_D	12 kWh/min
H_i	20 min	τ'	3 s	S_N	1 kWh/min
L	10 km	E	250 kWh		

Taula 31. Valors utilitzats per a l'anàlisi 1.2.4.2. v_i .

Es calculen els costos totals del servei per les tres estratègies de recàrrega, així com l'estratègia que presenta el menor cost en cada cas, així com el valor d'aquest.

Velocitat de circulació, v_i [km/h]						
10	11	12	14	17	25	30
9.457 €	8.589 €	7.799 €	7.276 €	6.257 €	5.679 €	4.628 €

Figura 241. Cost total de l'estratègia més adient. Anàlisi 1.2.4.2. v_i .

Velocitat de circulació, v_i [km/h]						
10	11	12	14	17	25	30
Diürn	Interval	Interval	Interval	Interval	Cicle	Interval
						Cicle

Figura 242. Estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.2.4.2. v_i .

Aquesta distribució d'estratègies de recàrrega no mostra cap rang concret de la variable, pel que no es considera determinant. Donat que la velocitat de circulació no es considera una variable rellevant per escollir l'estratègia de recàrrega més adient, i com la resta de dades d'entrada de les guies tenen rangs fixats, es procedeix a analitzar l'estratègia més adient segons la capacitat de la bateria i la velocitat de recàrrega ràpida. Aquest anàlisi s'anomena escenari XVI.

Escenari XVI. Anàlisi creuada E-S_D

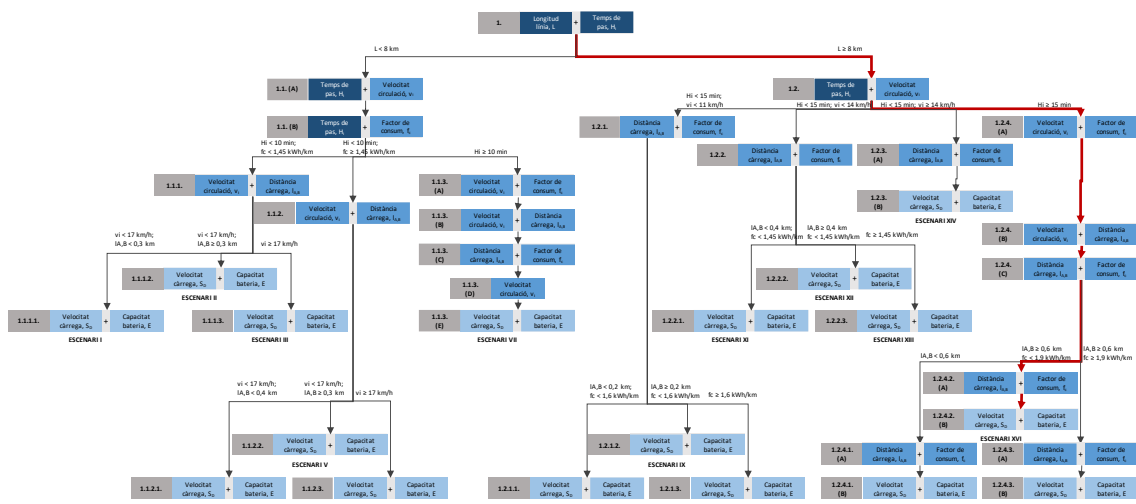


Figura 243. Situació de l'anàlisi 1.2.4.2. E-S_D. Escenari XVI.

La capacitat de la bateria i la velocitat de recàrrega dels carregadors ràpids es varien dins dels rangs definits a l'anàlisi de sensibilitat. Es determina el valor de les variables d'entrada de les guies que reflecteix el comportament de les línies d'aquest escenari segons els rangs fixats en anàlisis anteriors. La resta de dades mantenen el seu valor estàndard definit a l'anàlisi de sensibilitat.

Valor de les variables per l'anàlisi creuada 1.2.4.2. E-S _D		
h_{DAY}	17 h	f_c 1,3 kWh/km
N	17	SOC_{min} 20%
h_i	1 h	T_{el} 2 h
v_i	12 km/h	T_{pos} 30 s
Λ_i	300 pax/h	S_D 7-30 kWh/min
H_i	20 min	S_N 1 kWh/min
L	10 km	E 50-500 kWh

Taula 32. Valors utilitzats per a l'anàlisi 1.2.4.2. E-S_D. Escenari XVI.

Aquest escenari descriu el funcionament de les línies llargues, amb un servei de freqüència baixa, amb un factor de consum baix o mitjà i els carregadors de la via pública lluny de la última o la primera parada de la línia.

En les anàlisis prèvies, s'ha detectat que el valor de la velocitat de circulació no és determinant a l'hora de decidir la millor estratègia de recàrrega. Per això, en aquest escenari, aquesta variable manté el seu valor estàndard, definit en l'anàlisi de sensibilitat.

Diürn a cotxera											
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	10.887 €	9.676 €	9.061 €	8.815 €	8.179 €	7.835 €	7.890 €	7.946 €	8.001 €	8.056 €
	8	10.887 €	9.676 €	9.061 €	9.130 €	8.179 €	7.835 €	7.890 €	7.946 €	8.001 €	8.056 €
	9	10.887 €	9.676 €	9.061 €	9.130 €	8.179 €	7.835 €	7.890 €	7.946 €	8.001 €	8.056 €
	10	10.887 €	9.676 €	9.061 €	9.130 €	8.179 €	7.835 €	7.890 €	7.946 €	8.001 €	8.056 €
	12	10.887 €	9.676 €	9.061 €	9.130 €	8.179 €	7.835 €	7.890 €	7.946 €	8.001 €	8.056 €
	14	10.887 €	9.676 €	9.061 €	9.130 €	8.179 €	7.835 €	7.890 €	7.946 €	8.001 €	8.056 €
	17	10.887 €	9.676 €	9.061 €	9.130 €	8.179 €	7.835 €	7.890 €	7.946 €	8.001 €	8.056 €
	20	10.887 €	9.676 €	9.061 €	9.130 €	8.179 €	7.835 €	7.890 €	7.946 €	8.001 €	8.056 €
	25	10.887 €	9.676 €	9.061 €	9.130 €	8.179 €	7.835 €	7.890 €	7.946 €	8.001 €	8.056 €
	30	10.887 €	9.676 €	9.061 €	9.130 €	8.179 €	7.835 €	7.890 €	7.946 €	8.001 €	8.056 €

Figura 244. Costos totals de la recàrrega diürna a cotxera. Anàlisi 1.2.4.2. E-S_D. Escenari XVI.

A final de cicle											
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	8.332 €	8.295 €	8.175 €	7.699 €	7.755 €	7.810 €	7.865 €	7.921 €	7.976 €	8.032 €
	8	8.332 €	8.295 €	8.175 €	7.699 €	7.755 €	7.810 €	7.865 €	7.921 €	7.976 €	8.032 €
	9	8.251 €	8.213 €	8.092 €	7.699 €	7.755 €	7.810 €	7.865 €	7.921 €	7.976 €	8.032 €
	10	8.251 €	8.213 €	8.092 €	7.699 €	7.755 €	7.810 €	7.865 €	7.921 €	7.976 €	8.032 €
	12	8.251 €	8.213 €	8.092 €	7.699 €	7.755 €	7.810 €	7.865 €	7.921 €	7.976 €	8.032 €
	14	8.251 €	8.213 €	8.092 €	7.699 €	7.755 €	7.810 €	7.865 €	7.921 €	7.976 €	8.032 €
	17	8.251 €	8.213 €	8.092 €	7.699 €	7.755 €	7.810 €	7.865 €	7.921 €	7.976 €	8.032 €
	20	8.251 €	8.213 €	8.092 €	7.699 €	7.755 €	7.810 €	7.865 €	7.921 €	7.976 €	8.032 €
	25	8.209 €	8.112 €	7.661 €	7.699 €	7.755 €	7.810 €	7.865 €	7.921 €	7.976 €	8.032 €
	30	8.209 €	8.112 €	7.661 €	7.699 €	7.755 €	7.810 €	7.865 €	7.921 €	7.976 €	8.032 €

Figura 245. Costos totals de la recàrrega a final de cicle. Anàlisi 1.2.4.2. E-S_D. Escenari XVI.

A final d'interval											
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	8.265 €	8.105 €	8.095 €	8.158 €	7.799 €	7.854 €	7.910 €	7.965 €	8.021 €	8.076 €
	8	8.265 €	8.105 €	8.097 €	8.160 €	7.799 €	7.854 €	7.910 €	7.965 €	8.021 €	8.076 €
	9	8.265 €	8.105 €	8.073 €	8.136 €	7.799 €	7.854 €	7.910 €	7.965 €	8.021 €	8.076 €
	10	8.265 €	8.105 €	8.073 €	8.136 €	7.799 €	7.854 €	7.910 €	7.965 €	8.021 €	8.076 €
	12	8.265 €	8.105 €	8.073 €	8.133 €	7.799 €	7.854 €	7.910 €	7.965 €	8.021 €	8.076 €
	14	8.265 €	8.105 €	8.073 €	8.106 €	7.799 €	7.854 €	7.910 €	7.965 €	8.021 €	8.076 €
	17	8.265 €	8.105 €	8.073 €	8.106 €	7.799 €	7.854 €	7.910 €	7.965 €	8.021 €	8.076 €
	20	8.265 €	8.105 €	8.073 €	8.106 €	7.799 €	7.854 €	7.910 €	7.965 €	8.021 €	8.076 €
	25	8.265 €	8.105 €	8.073 €	8.106 €	7.799 €	7.854 €	7.910 €	7.965 €	8.021 €	8.076 €
	30	8.265 €	8.105 €	8.073 €	8.106 €	7.799 €	7.854 €	7.910 €	7.965 €	8.021 €	8.076 €

Figura 246. Costos totals de la recàrrega a final d'interval. Anàlisi 1.2.4.2. E-S_D. Escenari XVI.

		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	Interval	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	8	Interval	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	9	Cicle	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	10	Cicle	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	12	Cicle	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	14	Cicle	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	17	Cicle	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	20	Cicle	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	25	Cicle	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	30	Cicle	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle

Figura 247. Estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.2.4.2. E-S_D. Escenari XVI.

		Cost mínim									
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	8.265 €	8.105 €	8.095 €	7.699 €	7.755 €	7.810 €	7.865 €	7.921 €	7.976 €	8.032 €
	8	8.265 €	8.105 €	8.097 €	7.699 €	7.755 €	7.810 €	7.865 €	7.921 €	7.976 €	8.032 €
	9	8.251 €	8.105 €	8.073 €	7.699 €	7.755 €	7.810 €	7.865 €	7.921 €	7.976 €	8.032 €
	10	8.251 €	8.105 €	8.073 €	7.699 €	7.755 €	7.810 €	7.865 €	7.921 €	7.976 €	8.032 €
	12	8.251 €	8.105 €	8.073 €	7.699 €	7.755 €	7.810 €	7.865 €	7.921 €	7.976 €	8.032 €
	14	8.251 €	8.105 €	8.073 €	7.699 €	7.755 €	7.810 €	7.865 €	7.921 €	7.976 €	8.032 €
	17	8.251 €	8.105 €	8.073 €	7.699 €	7.755 €	7.810 €	7.865 €	7.921 €	7.976 €	8.032 €
	20	8.251 €	8.105 €	8.073 €	7.699 €	7.755 €	7.810 €	7.865 €	7.921 €	7.976 €	8.032 €
	25	8.209 €	8.105 €	7.661 €	7.699 €	7.755 €	7.810 €	7.865 €	7.921 €	7.976 €	8.032 €
	30	8.209 €	8.105 €	7.661 €	7.699 €	7.755 €	7.810 €	7.865 €	7.921 €	7.976 €	8.032 €

Figura 248. Cost total de l'estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.2.4.2. E-SD. Escenari XVI.

L'escenari XIV s'ha obtingut a partir de l'anàlisi creuada **1.2.4. f_c-I_{A,B}**, i s'ha centrat en un rang de distàncies entre la línia i la zona de càrrega i de factor de consum concrets. Es recupera l'anàlisi mencionada a continuació:

		Factor de consum, f _c [kWh/km]											
		1,00	1,15	1,30	1,45	1,60	1,75	1,90	2,05	2,20	2,35	2,50	
Distància al punt de càrrega, I _{A,B} [km]	0,00	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	
	0,10	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	
	0,20	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	
	0,30	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	
	0,40	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	
	0,50	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	
	0,60	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Interval	Interval	Interval	
	0,70	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Interval	Cicle	Cicle	
	0,80	Cicle	Diürn	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Interval	Cicle	Cicle	Interval
	0,90	Cicle	Diürn	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Interval	Interval	Interval	Cicle
1,00	Diürn	Diürn	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Interval	Interval	Cicle	Interval	

Figura 249. Estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.2.4. f_c-I_{A,B}.

A continuació s'estudien les línies que tenen una distància fins a la zona de càrrega igual o superior als 600 m, per a un factor de consum igual o superior a 1,90 kWh/km.

Donat que en aquesta anàlisi s'ha fixat el rang per a la distància entre la línia i la zona de càrrega i per al factor de consum i que en anàlisis anteriors s'ha fixat també el rang de la longitud de línia, i el temps de pas, seguint la prioritització explicada al principi d'aquest apartat, s'estudia a continuació la variació de la velocitat de circulació.

Anàlisi 1.2.4.3. v_i

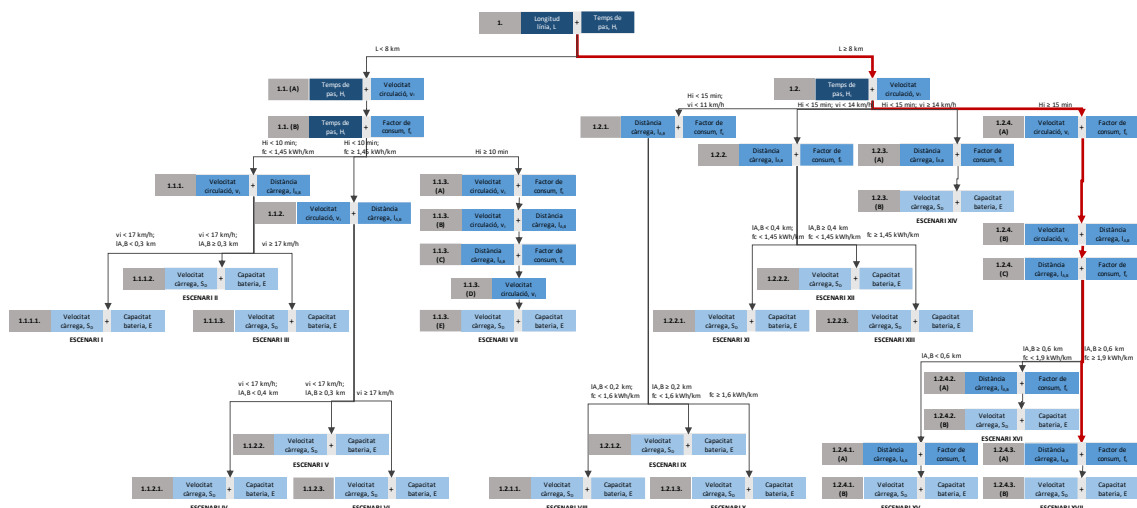


Figura 250. Situació de l'anàlisi 1.2.4.3. v_i .

En aquesta anàlisi es modifica el valor de la velocitat en el rang definit a l'anàlisi de sensibilitat. Les variables que s'han fixat en anàlisis anteriors adoptaran valors adjacents perquè reflecteixin el comportament de les línies en els rangs fixats. La resta de variables mantindrà els valors estàndards definits a l'anàlisi de sensibilitat.

Valor de les variables per l'anàlisi 1.2.4.3. v_i					
h_{DAY}	17 h	s	300 m	f_c	2,05 kWh/km
N	17	I_A, I_B	0,8 km	SOC_{min}	20%
h_i	1 h	I_G	7,5 km	T_{el}	2 h
v_i	10-30 km/h	Δ	30 s	T_{pos}	30 s
Λ_i	300 pax/h	τ	18,5 s / 23s	S_D	12 kWh/min
H_i	20 min	τ'	3 s	S_N	1 kWh/min
L	10 km	E	250 kWh		

Taula 33. Valors utilitzats per a l'anàlisi 1.2.4.3. v_i .

Es calculen els costos totals del servei per les tres estratègies de recàrrega, així com l'estratègia que presenta el menor cost en cada cas, així com el valor d'aquest.

Velocitat de circulació, v_i [km/h]							
10	11	12	14	17	20	25	30
9.564 €	9.087 €	8.284 €	7.367 €	6.588 €	5.905 €	5.142 €	4.768 €

Figura 251. Cost total de l'estratègia més adient. Anàlisi 1.2.4.3. v_i .

Velocitat de circulació, v_i [km/h]							
10	11	12	14	17	20	25	30
Interval	Cicle	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Interval	Cicle

Figura 252. Estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.2.4.3. v_i .

Aquesta distribució d'estratègies de recàrrega no mostra cap rang concret de la variable, pel que no es considera determinant. Donat que la velocitat de circulació no es considera una variable rellevant per escollir l'estratègia de recàrrega més adient, i com la resta de dades d'entrada de les guies tenen rangs fixats, es procedeix a analitzar l'estratègia més adient segons la capacitat de la bateria i la velocitat de recàrrega ràpida. Aquest anàlisi s'anomena **escenari XVII**.

Escenari XVII. Anàlisi creuada 1.2.4.3. E-S_D

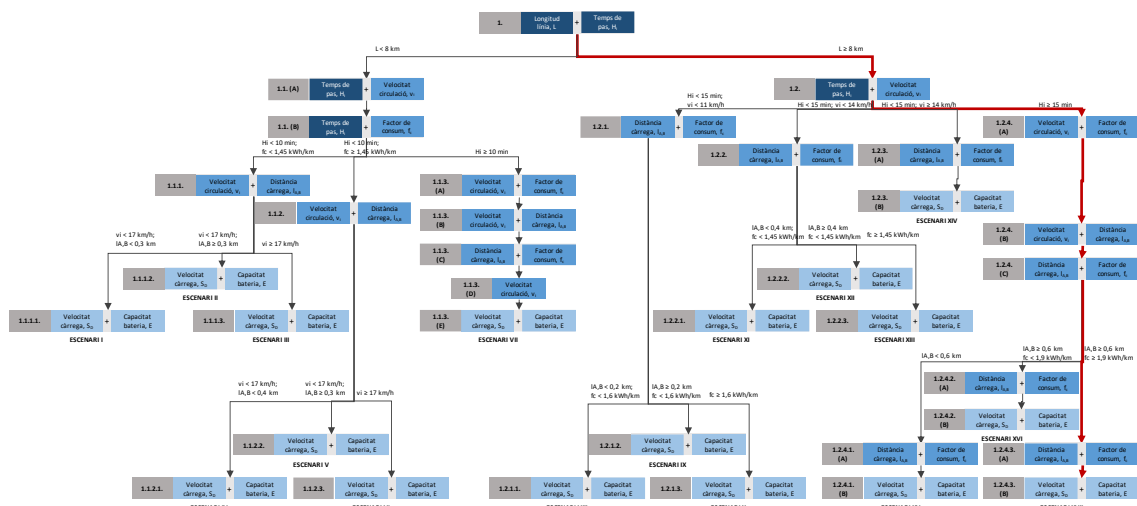


Figura 253. Situació de l'anàlisi 1.2.4.3. E-S_D. Escenari XVII.

La capacitat de la bateria i la velocitat de recàrrega dels carregadors ràpids es varien dins dels rangs definits a l'anàlisi de sensibilitat. Es determina el valor de les variables d'entrada de les guies que reflecteix el comportament de les línies d'aquest escenari segons els rangs fixats en anàlisis anteriors. La resta de dades mantenen el seu valor estàndard definit a l'anàlisi de sensibilitat.

Valor de les variables per l'anàlisi creuada 1.2.4.3. E-S _D		
h_{DAY}	17 h	f_c 2,05 kWh/km
N	17	SOC_{min} 20%
h_i	1 h	T_{el} 2 h
v_i	12 km/h	T_{pos} 30 s
Λ_i	300 pax/h	S_D 7-30 kWh/min
H_i	20 min	S_N 1 kWh/min
L	10 km	E 50-500 kWh

Taula 34. Valors utilitzats per a l'anàlisi 1.2.4.3. E-S_D. Escenari XVII.

Aquest escenari descriu el funcionament de les línies llargues, amb un servei de freqüència baixa, amb un factor de consum alt i els carregadors de la via pública lluny de la última o la primera parada de la línia.

En les anàlisis prèvies, s'ha detectat que el valor de la velocitat de circulació no és determinant a l'hora de decidir la millor estratègia de recàrrega. Per això, en aquest escenari, aquesta variable manté el seu valor estàndard, definit en l'anàlisi de sensibilitat.

Diürn a cotxera										
		Capacitat de la bateria, E [kWh]								
		50	100	150	200	250	300	350	400	450
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	10.259 €	9.829 €	9.253 €	8.943 €	9.058 €	8.951 €	8.479 €	8.085 €	8.141 €
	8	10.259 €	9.829 €	9.253 €	9.316 €	9.058 €	8.951 €	8.479 €	8.085 €	8.141 €
	9	10.259 €	9.829 €	9.253 €	9.316 €	9.058 €	8.951 €	8.479 €	8.085 €	8.141 €
	10	10.259 €	9.829 €	9.253 €	9.316 €	9.058 €	8.951 €	8.479 €	8.085 €	8.141 €
	12	10.259 €	9.829 €	9.253 €	9.316 €	9.464 €	8.951 €	8.479 €	8.085 €	8.141 €
	14	10.259 €	9.829 €	9.253 €	9.316 €	9.464 €	9.001 €	8.479 €	8.085 €	8.141 €
	17	10.259 €	9.829 €	9.253 €	9.316 €	9.464 €	9.001 €	8.479 €	8.085 €	8.141 €
	20	10.259 €	9.829 €	9.253 €	9.316 €	9.464 €	9.001 €	8.479 €	8.085 €	8.141 €
	25	10.259 €	9.829 €	9.253 €	9.316 €	9.464 €	9.001 €	8.479 €	8.085 €	8.141 €
	30	10.259 €	9.829 €	9.253 €	9.316 €	9.464 €	9.001 €	8.479 €	8.085 €	8.141 €

Figura 254. Costos totals de la recàrrega diürna a cotxera. Anàlisi 1.2.4.3. E-S_D. Escenari XVII.

A final de cicle										
		Capacitat de la bateria, E [kWh]								
		50	100	150	200	250	300	350	400	450
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	8.455 €	8.434 €	8.381 €	8.386 €	8.389 €	7.950 €	8.005 €	8.060 €	8.116 €
	8	8.414 €	8.393 €	8.340 €	8.344 €	7.936 €	7.950 €	8.005 €	8.060 €	8.116 €
	9	8.414 €	8.393 €	8.340 €	8.344 €	7.936 €	7.950 €	8.005 €	8.060 €	8.116 €
	10	8.414 €	8.393 €	8.340 €	8.344 €	7.936 €	7.950 €	8.005 €	8.060 €	8.116 €
	12	8.414 €	8.393 €	8.340 €	8.344 €	7.936 €	7.950 €	8.005 €	8.060 €	8.116 €
	14	8.332 €	8.311 €	8.257 €	7.856 €	7.869 €	7.925 €	7.980 €	8.035 €	8.091 €
	17	8.332 €	8.311 €	8.257 €	7.856 €	7.869 €	7.925 €	7.980 €	8.035 €	8.091 €
	20	8.332 €	8.311 €	8.257 €	7.856 €	7.869 €	7.925 €	7.980 €	8.035 €	8.091 €
	25	8.332 €	8.311 €	8.257 €	7.856 €	7.869 €	7.925 €	7.980 €	8.035 €	8.091 €
	30	8.332 €	8.311 €	8.257 €	7.856 €	7.869 €	7.925 €	7.980 €	8.035 €	8.091 €

Figura 255. Costos totals de la recàrrega a final de cicle. Anàlisi 1.2.4.3. E-S_D. Escenari XVII.

A final d'interval										
		Capacitat de la bateria, E [kWh]								
		50	100	150	200	250	300	350	400	450
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	8.292 €	8.871 €	8.766 €	8.837 €	8.373 €	8.437 €	8.077 €	8.108 €	8.163 €
	8	8.292 €	8.798 €	8.300 €	8.363 €	8.373 €	8.436 €	8.077 €	8.108 €	8.163 €
	9	8.292 €	8.664 €	8.736 €	8.757 €	8.372 €	8.436 €	8.077 €	8.108 €	8.163 €
	10	8.292 €	8.207 €	8.734 €	8.284 €	8.347 €	8.411 €	8.077 €	8.108 €	8.163 €
	12	8.292 €	8.207 €	8.690 €	8.284 €	8.349 €	8.413 €	8.077 €	8.108 €	8.163 €
	14	8.292 €	8.207 €	8.223 €	8.287 €	8.325 €	8.389 €	8.077 €	8.108 €	8.163 €
	17	8.292 €	8.207 €	8.223 €	8.262 €	8.324 €	8.388 €	8.077 €	8.108 €	8.163 €
	20	8.292 €	8.207 €	8.223 €	8.262 €	8.297 €	8.359 €	8.077 €	8.108 €	8.163 €
	25	8.292 €	8.207 €	8.223 €	8.262 €	8.297 €	8.359 €	8.077 €	8.108 €	8.163 €
	30	8.292 €	8.207 €	8.270 €	8.262 €	8.297 €	8.359 €	8.077 €	8.108 €	8.163 €

Figura 256. Costos totals de la recàrrega a final d'interval. Anàlisi 1.2.4.3. E-S_D. Escenari XVII.

		Capacitat de la bateria, E [kWh]								
		50	100	150	200	250	300	350	400	450
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	8	Interval	Cicle	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	9	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	10	Interval	Interval	Cicle	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	12	Interval	Interval	Cicle	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	14	Interval	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	17	Interval	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	20	Interval	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	25	Interval	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle
	30	Interval	Interval	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle	Cicle

Figura 257. Estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.2.4.3. E-S_D. Escenari XVII.

		Cost mínim									
		Capacitat de la bateria, E [kWh]									
		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
Velocitat de càrrega ràpida, SD [kWh/min]	7		8.292 €	8.434 €	8.381 €	8.386 €	8.373 €	7.950 €	8.005 €	8.060 €	8.116 €
	8		8.292 €	8.393 €	8.300 €	8.344 €	7.936 €	7.950 €	8.005 €	8.060 €	8.116 €
	9		8.292 €	8.393 €	8.340 €	8.344 €	7.936 €	7.950 €	8.005 €	8.060 €	8.116 €
	10		8.292 €	8.207 €	8.340 €	8.284 €	7.936 €	7.950 €	8.005 €	8.060 €	8.116 €
	12		8.292 €	8.207 €	8.340 €	8.284 €	7.936 €	7.950 €	8.005 €	8.060 €	8.116 €
	14		8.292 €	8.207 €	8.223 €	7.856 €	7.869 €	7.925 €	7.980 €	8.035 €	8.091 €
	17		8.292 €	8.207 €	8.223 €	7.856 €	7.869 €	7.925 €	7.980 €	8.035 €	8.091 €
	20		8.292 €	8.207 €	8.223 €	7.856 €	7.869 €	7.925 €	7.980 €	8.035 €	8.091 €
	25		8.292 €	8.207 €	8.223 €	7.856 €	7.869 €	7.925 €	7.980 €	8.035 €	8.091 €
	30		8.292 €	8.207 €	8.257 €	7.856 €	7.869 €	7.925 €	7.980 €	8.035 €	8.091 €

Figura 258. Costos totals de l'estratègia de recàrrega més adient. Anàlisi 1.2.4.3. E-SD. Escenari XVII.