

---

Instrucció de circulació número 12

**TREBALLS A LES INSTAL·LACIONS**

---

28 de juny de 2002  
icr12.doc



# Índex

<b>1. DISPOSICIONS ESPECÍFIQUES</b>	<b>3</b>
1.1. Definició dels agents que intervenen .....	3
1.2. Conceptes .....	3
<b>2. NORMES DE PROTECCIÓ</b>	<b>4</b>
2.1. Protecció del personal .....	4
2.2. Senyalització amb trens de treballs .....	5
2.3. Protecció davant derives del material .....	5
2.4. Treballs en línies electrificades .....	5
2.5. Estris de senyalització .....	6
<b>3. DELIMITACIÓ DE FUNCIONS</b>	<b>7</b>
3.1. Responsable de brigada .....	7
3.2. Agent protector .....	8
<b>4. COL-LOCACIÓ DELS SENYALS</b>	<b>9</b>
4.1. Normes generals .....	9
4.2. Taula general de distàncies de col·locació de senyals per a trens autopropulsats .....	9
4.3. Taula general de distàncies de col·locació de senyals per a trens convencionals .....	10
4.4. Taula específica de col·locació de senyals per a la línia Barcelona - Vallès .....	10
4.5. Taula específica de col·locació de senyals per a la línia Llobregat - Anoia .....	11
<b>5. ESQUEMES DE COL-LOCACIÓ DELS SENYALS</b>	<b>12</b>
5.1. Treballs en règim d'interval .....	12
5.2. Treballs en règim d'interceptació .....	13
5.3. Senyalització per a la circulació de trens a contravia .....	14
5.4. Protecció de vies en servei .....	15
<b>6. DOCUMENTACIÓ COMPLEMENTÀRIA</b>	<b>16</b>

## 1. Disposicions específiques

### 1.1. Definició dels agents que intervenen

- 1.1.1. **Responsable de brigada:** a efectes de circulació, és l'agent que forma part de la brigada, que té al seu càrrec el correcte compliment de les normes de seguretat i de totes les que afectin o puguin afectar la circulació dels trens.
- 1.1.2. **Agent protector:** és l'agent, a les ordres del responsable de brigada, que té al seu càrrec la vigilància sobre l'acostament dels trens a la zona de treballs, així com de la correcta senyalització i delimitació de la mateixa.

### 1.2. Conceptes

- 1.2.1. Se entén per **treball** tota intervenció feta en la infraestructura, en la via, en la catenària, enclavaments, línies i aparells de comunicacions, en general en les instal·lacions, amb motiu de la seva instal·lació, manteniment, reparació, substitució o supressió.
- 1.2.2. Els treballs que són objecte del present document són aquells que es fan a una distància  $\leq$  a 2 m a banda i banda del carril més exterior de la via i aquells que es fan a una distància més gran però que per al seu desenvolupament necessiten ultrapassar-la i envair la zona de via (o aquells que hi hagi dubtes).
- 1.2.3. Els treballs fora de la zona de via com, per exemple, els que es fan a les dependències de les estacions, subcentrals, oficines, etc. no són objecte del present document, les normes per al seu desenvolupament es trobaran definides en documents particulars.
- 1.2.4. Seran considerats treballs consistents en visites i, per tant acollir-se a allò especificat en el paràgraf 185.3 del *Reglament de circulació*, les inspeccions, comprovacions i petites intervencions fetes amb estris de mà que no limiten la mobilitat de les persones per tal de poder desplaçar-se a la zona de seguretat amb antelació suficient a l'arribada del tren.
- 1.2.5. Treball en **règim d'interval** és aquell treball que permet, després de l'apartat de persones i maquinària, el pas dels trens.
- 1.2.6. Treball en **règim d'interceptació** és aquell treball de naturalesa tal que no permet el pas dels trens per la zona de treballs o que requereix l'aturada dels trens.
- 1.2.7. Qualsevol tipus de treball programat (revisions, manteniment) o imprevist (resolució d'avaries) pot requerir el règim d'interval o d'interceptació en funció de les seves característiques, d'acord amb els paràgrafs anteriors.
- 1.2.8. La programació de la que es fa esment al reglament és per tal de diferenciar els treballs previstos (programats), com les revisions periòdiques, etc., d'aquells que cal fer com a conseqüència d'avaries (imprevistos).

## 2. Normes de protecció

### 2.1. Protecció del personal

- 2.1.1. La protecció del personal que realitza treballs en la zona de la via, serà aquella que disposa el *Reglament de circulació* en el seu Títol 6, i aquesta mateixa *Instrucció*
- 2.1.2. Els treballs consistents en visites (185.3. del *Reglament de circulació* i 1.2.4. del present document), que no requereixen la col·locació dels senyals fixos de zona de treball, s'hauran de fer visibles per als trens amb dos fanals, com a mínim, de llum llameguejant dels tipus homologats per FGC segons la norma ETS-060. Aquesta norma serà d'aplicació en túnels i trajectes soterrats i sempre que les condicions atmosfèriques no permetin distingir a les persones a 300 m.
- 2.1.3. A banda de les normes especificades en els apartats anteriors, els treballs consistents en visites, hauran d'acomplir la resta de les normes previstes en el *Reglament de circulació* i en el present document per al desenvolupament de qualsevol altre treball a la zona de via: comunicació amb el centre de comandament, responsabilitat sobre la brigada, protecció de les persones, etc.
- 2.1.4. Qualsevol tasca a desenvolupar en la zona de via, o en la zona de resguard, haurà de fer-se com a mínim per dues persones de les quals una sempre haurà de dedicar-se únicament a la vigilància sobre els trens. En cap cas una sola persona desenvoluparà cap mena de tasca dins la zona de via o la zona de resguard. Aquesta mesura no afectarà quan es tracti de treballs a desenvolupar en la zona de seguretat els quals es podran realitzar per una sola persona.

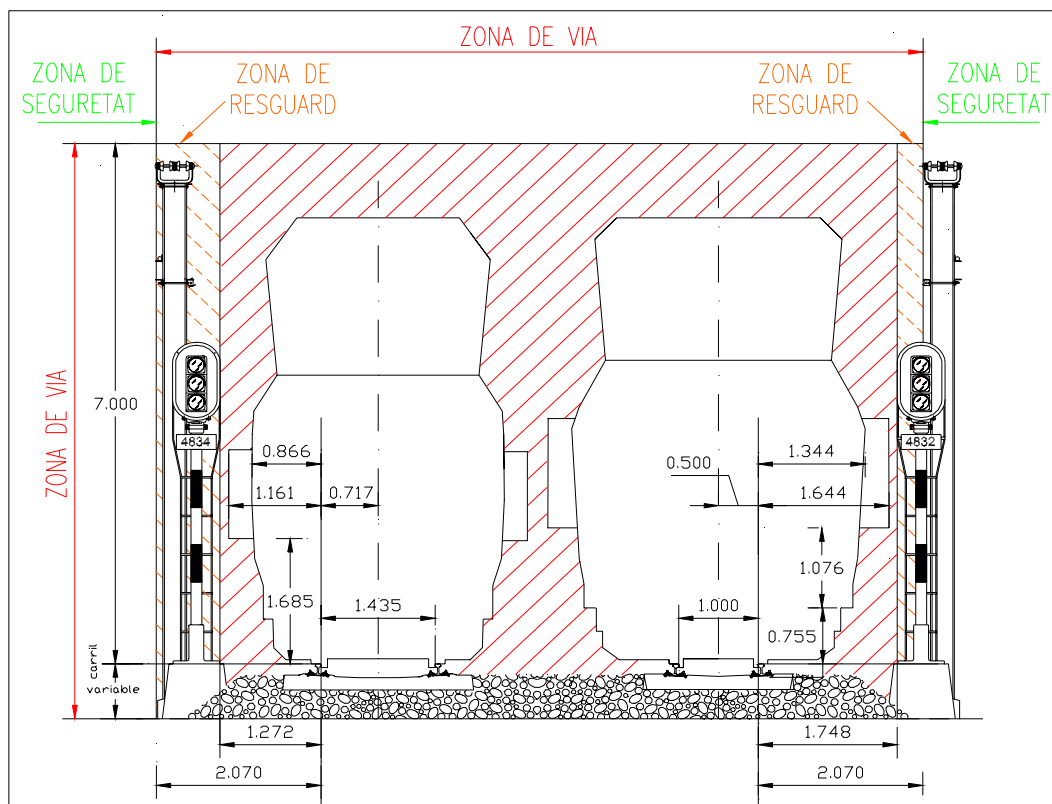


fig. 2.1a

- 2.1.5. Els treballs a desenvolupar en trajectes soterrats, ponts, túnels, andanes i en general en zones de gàlib reduït on no existeix zona de seguretat, es senyalitzaran com treballs en règim d'interceptació si es que no hi ha nínxols de protecció, o zones de resguard, o aquestes es troben a una distància que no permet l'apartat de les persones amb antelació suficient a l'arribada del tren. Aquesta norma serà d'aplicació per a tots els tipus de treballs fins i tot per als especificats en l'apartat 185.3 del *Reglament de circulació* i en l'apartat 1.2.4 d'aquest mateix document.

- 2.1.6. Els espais delimitats per la situació dels elements fixos de la plataforma ferroviària que es troben dins la zona de via, però sense afectar el gàlib dinàmic dels trens, com per exemple: pals de catenària, armaris o senyals amb plataformes, seran considerats com a zones de resguard a l'igual que els nínxols de protecció existents als túnels i zones soterrades.
- 2.1.7. Els agents de conducció extremaran la seva atenció i prendran les màximes precaucions en veure personal treballant dintre de la zona de via, tant si el personal està senyalitzat amb senyals fixos de zona de treball, com si hi ha col·locats fanals de llum llameguejant, de igual manera actuarà si no hi ha cap d'aquests elements.
- 2.1.8. Les deficiències que puguin observar els agents de FGC en la senyalització, així com qualsevol situació de risc dins de les zones de treballs, les posaran, el més aviat possible, en coneixement del centre de comandament.

## **2.2. Senyalització amb trens de treballs**

- 2.2.1. Els treballs desenvolupats per trens de treballs (maquinària de via i de línies d'estesa aèria) que tinguin garantida la seva detecció automàtica no caldrà que siguin senyalitzats.
- 2.2.2. Els treballs especificats en l'apartat anterior s'hauran de senyalitzar només quan els trens de treballs operin de manera complementària amb altres tasques que impliquin la presència de persones a la via o calgui la circulació d'altres trens cap a la zona de treball.

## **2.3. Protecció davant derives del material**

- 2.3.1. Quan dins d'una zona de treballs operin vehicles o maquinària que no disposin de sistemes de fre (diplorys, castellet, etc.), o quan, per avaria, els sistemes de fre no puguin garantir la immobilització del material, serà obligatori col·locar falques de protecció, homologades per FGC per aquesta funció concreta, per tal d'evitar possibles derives dels vehicles.
- 2.3.2. Sempre que s'hagin d'estacionar els vehicles o trens de treballs caldrà impedir l'accés als mateixos i garantir que en cas de deriva no arribaran a cap via de circulació. Per això, s'assegurarà la seva immobilització segons el que s'especifica en l'article 145 del *Reglament de circulació*.

## **2.4. Treballs en línies electrificades**

- 2.4.1. Per a fer treballs en línies electrificades serà obligatori interrompre la tensió sempre que les operacions no guardin una distància d'un radi al menys de 1 m fins a qualsevol element amb una tensió màxima de 1500 v. Per a línies amb tensions superiors la distància a guardar serà al menys de 3 m. Quan els treballs s'hagin de fer per sobre de les línies electrificades, la tensió s'haurà d'interrompre en tots els casos.
- 2.4.2. Els elements mòbils dels trens de treballs o maquinària hauran de disposar de elements mecànics que limitin l'acostament a les línies electrificades fins a les distàncies fixades en l'apartat 2.4.1. Aquests elements que limiten l'alçada dels aparells mòbils dels trens i maquinària hauran de ser d'acord amb les normes d'homologació establertes per FGC.
- 2.4.3. En general la interrupció de la tensió es dura a terme des del telecomandament de subcentrals, tanmateix en determinats trajectes es pot interrompre la tensió mitjançant un seccionador instal·lat sobre el terreny. En aquests casos s'hauran de blocar els comandaments mitjançant cadenats o altres elements de seguretat de què es disposi.

- 2.4.4. La interrupció de la tensió serà efectuada per agents homologats per FGC expressament per aquesta funció.
- 2.4.5. Un cop efectuada la interrupció de la tensió es comprovarà que, efectivament, la catenària es troba sense corrent. Aquesta comprovació es farà amb els detectors de tensió que hi ha a l'extrem de les perxes de derivació i, tot seguit, es col·locaran les perxes a cada extrem de la zona de treball. En col·locar les perxes s'haurà de procedir amb les màximes precaucions, cargolant sempre en primer lloc la connexió a massa al carril i, tot seguit, al fil de contacte.

## 2.5. Estris de senyalització

- 2.5.1. Les brigades i equips hauran de portar els senyals i estris en la quantitat necessària d'acord amb el tipus i característiques del treball que hagin de fer.

Règim de treball		
interval sense limitació de velocitat	interval amb limitació de velocitat	interceptació
<b>Senyals</b> Zona de treballs Final zona de treballs	Zona de treballs amb Anunci de limitació Velocitat limitada Final zona de treballs	Anunci de parada fixa Parada fixa Final zona de treballs
<b>Estris</b> Fanals de llum llameguejant Banderins vermells/groc Fanals amb llum vermella/groga Brunzidor d'aire comprimit Cinta o tanca per delimitar la zona	Fanals de llum llameguejant Banderins vermells/groc Fanals amb llum vermella/groga Brunzidor d'aire comprimit Cinta o tanca per delimitar la zona	Fanals de llum llameguejant Banderins vermells/groc Fanals amb llum vermella/groga Brunzidor d'aire comprimit Cinta o tanca per delimitar la zona

- 2.5.2. A banda que ocasionalment encara es puguin fer servir els senyals de format antic (més grans i quadrats), tant en trajectes a l'exterior com en trajectes en túnels o soterrats s'utilitzaran els senyals de nou format que s'especifiquen en el *Reglament de circulació*.

### 3. Delimitació de funcions

#### 3.1. Responsable de brigada

3.1.1. A efectes de circulació i de seguretat, són funcions específiques del responsable de brigada les que tot seguit es relacionen:

- a) Comandament directe sobre tots els components de la brigada o equip de treball.
- b) Relació directa amb el centre de comandament.
- c) Comprovació de la dotació d'estris i elements de senyalització
- d) Distribució dels agents de protecció.
- e) Senyalització de la zona de treball.
- f) Quan la circulació es reguli amb Blocatge Manual Local (BML) rebrà informació sobre la situació dels trens per comunicacions dels agents de circulació de les estacions col·laterals al lloc dels treballs.

3.1.2. Per tal d'aplicar les normes de circulació i seguretat, el responsable de brigada haurà de conèixer les característiques de traçat de les línies de l'entorn de la zona de treballs: rampes, pendents, corbes, ponts, túnels, trajectes soterrats, ubicació de nínxols de protecció, velocitats màximes previstes, així com qualsevol circumstància que pugui interessar la circulació.

3.1.3. El responsable de brigada determinarà el nombre i emplaçament dels protectors necessaris en la zona de treballs. Per això haurà de tenir en compte els factors següents:

- a) Visibilitat sobre l'aproximació del tren.
- b) Tipus de treball a fer i maquinària emprada.
- c) Quantitat de personal que hi haurà a la zona de treball.
- d) Brutícia generada i sorolls ambientals.
- e) Qualsevol altre factor que pugui resultar necessari per garantir la seguretat dels components de la brigada o equip.

3.1.4. Abans de l'inici del treball el responsable de brigada ubicarà els agents de protecció que resultin necessaris tenint en compte, en primer lloc, la pròpia seguretat d'aquests agents.

3.1.5. Si com a conseqüència del desenvolupament dels treballs s'afecta qualsevol instal·lació imprescindible per al correcte desenvolupament de la regulació del trànsit dels trens, el responsable de brigada procedirà a la seva reparació si està facultat per a fer-ho o, en cas contrari, ho posarà immediatament en coneixement del centre de comandament per tal que es pugui procedir a la seva reparació de la manera més ràpida possible.

### 3.2. Agent protector

- 3.2.1. A efectes de circulació i de seguretat, són funcions específiques de l'agent protector les que tot seguit es relacionen:
- a) Vigilància permanent sobre els trens que puguin acostar-se a la zona de treballs.
  - b) Donar avís amb prou antelació per tal que la resta de components de la brigada o equip de treball pugui sortir de la zona de via i passar a la zona de seguretat.
  - c) Sempre que resulti necessari, presentar el senyal de parada als trens per tal que aquests s'aturin abans d'arribar a la zona de treballs.
- 3.2.2. El protector té la missió de garantir la seguretat de les persones que componguin la brigada o equip de treball i no ha d'efectuar cap altre tipus de feina que no estigui relacionada amb això.
- 3.2.3. Es funció de l'esmentat agent protector la vigilància sobre les circulacions que es puguin apropar a la zona de treball, a l'objecte que els operaris no es puguin veure sorpresos a la zona de via. D'aquesta manera la resta de components de la brigada pot dedicar tota l'atenció a la tasca que realitza amb plena seguretat.
- 3.2.4. El protector tindrà cura que cap tren accedeixi a la zona de treballs sense que el personal de la brigada estigui avisat i degudament apartat de la zona de via.
- 3.2.5. Periòdicament el protector revisarà que tots els senyals de la zona de treballs són al seu lloc i en la seva orientació correcta.
- 3.2.6. El protector, per tal d'avisar la resta de components de la brigada, disposarà dels mitjans efectius que garanteixin, fins i tot en les condicions de sorolls mes adverses, que tots els components de la brigada es poden adonar dels seus avisos.
- 3.2.7. Abans de l'inici del treball el protector haurà de comprovar el correcte funcionament dels estris i aparells d'avis de què disposi, comunicant qualsevol anomalia al responsable del treball.
- 3.2.8. En apropar-se una circulació el protector efectuarà senyals òptics i/o acústics d'avis. Ho haurà de fer amb l'antelació necessària perquè el personal de la brigada tingui temps suficient per a evacuar la zona de via i passar a la zona de seguretat.



## 4. Col·locació dels senyals

### 4.1. Normes generals

- 4.1.1. La col·locació dels senyals de protecció es farà a una distància de 400 m, excepte en aquells casos que aquesta distància resulti excessiva, que s'aplicaran les distàncies de col·locació reflectides en les taules adjuntes.
- 4.1.2. Quan calgui la col·locació dels senyals corresponents a una velocitat que no figuri en les taules adjuntes, s'aplicarà la distància de la velocitat immediata superior.
- 4.1.3. Quan en un determinat trajecte es puguin aplicar valors establerts en ambdues taules, sempre s'aplicarà la distància major d'ambdues.
- 4.1.4. Els senyals es col·locaran en llocs quina visibilitat sigui de 100 m com a mínim. Quan aquesta distància no estigui garantida, es col·locarà un altre senyal previ en un lloc que aquesta hi sigui.
- 4.1.5. En aquells casos que entre els senyals hi la zona de treballs i hagi una estació o baixador, es col·locarà un altre senyal de zona de treballs o d'Anunci de parada, segons correspongui, a l'extrem de l'andana en un lloc que resulti visible des del punt d'estacionament.

### 4.2. Taula general de distàncies de col·locació de senyals per a trens autopropulsats

Trens autopropulsats									
	Velocitat inicial								
	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Velocitat final	Distància (d1) en metres (fins a 10 ‰)								
0	390	320	250	190	140	100	70	40	15
10	380	310	240	180	130	90	60	30	
20	370	300	230	170	120	80	50		
30	360	290	220	160	110	70			
40	340	270	200	140	90				
50	310	240	170	110					
60	260	190	120						
70	200	125							
80	130								
Declivitats	Increment per pendent				Reducció per rampa:				
10 – 20 ‰	30 m				20 m				
20 – 30 ‰	65 m				40 m				
30 – 40 ‰	105 m				60 m				
40 – 49 ‰	160 m				75 m				

**4.3. Taula general de distàncies de col·locació de senyals per a trens convencionals**

Trens convencionals							
	Velocitat inicial						
	70	60	50	40	30	20	10
Velocitat final	Distància (d1) en metres (fins a 10 ‰)						
0	350	290	230	170	120	70	30
10	340	280	220	160	110	60	
20	330	270	210	150	100		
30	310	250	190	130			
40	280	220	160				
50	240	180					
60	190						
Declivitats	Increment per pendent			Reducció per rampa:			
10 – 20 ‰	35 m			25 m			
20 – 30 ‰	80 m			45 m			
30 – 40 ‰	135 m			65 m			
40 – 49 ‰	210 m			80 m			

**4.4. Taula específica de col·locació de senyals per a la línia Barcelona - Vallès**

Trams	Distància (d1)	
	Sentit ascendent	Sentit descendent
Pl. Catalunya (Entre pk 0'000 - 0'250)	extrem andanes	150
Pl. Catalunya (pk 0'250) - Reina Elisenda	200	300
Gràcia - Avda. Tibidabo	200	350
Sarrià - Peu del Funicular	200	300
Peu del Funicular - Terrassa	400	400
St. Cugat - Bellaterra	400	400
Bellaterra - U. Autònoma	350	150
U. Autònoma - Sabadell Estació	400	400
Sabadell Estació - Sabadell Rambla	205	205

## 4.5. Taula específica de col·locació de senyals per a la línia Llobregat - Anoia

Trams	Distància (d1)	
	Sentit ascendent	Sentit descendent
Pl. Espanya - Magòria	220	220
Magòria - Manresa Alta	400	400
Barcelona El Port - Apt. Zona Franca	105	105
Apt. Zona Franca - Sant Boi	325	325
Manresa Alta - Manresa B.	extrem andanes	extrem andanes
Manresa Alta - Sallent	370	370
Bifurcació Súria (pk 0'588) - pk 3'700	370	370
Pk 3'700 MA/SU - Súria	250	250
Martorell Central - Martorell Enllaç	70	105
Martorell Enllaç - Igualada	400	400

(d1) Distància de col·locació del senyal de **Zona de treballs**, amb o sense limitació, o d'**Anunci de parada** en funció del règim i del tipus de treball.

## 5. Esquemes de col·locació dels senyals

### 5.1. Treballs en règim d'interval

#### 5.1.1. En via única sense limitació de velocitat

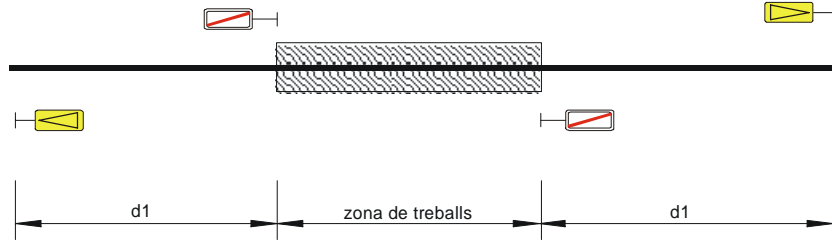


Fig. 5.1a

#### 5.1.2. En via única amb limitació de velocitat (limitació de velocitat a títol d'exemple).

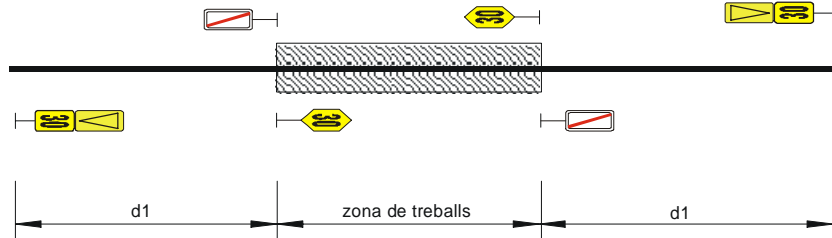


Fig. 125.1b

#### 5.1.3. En via doble sense limitació de velocitat.

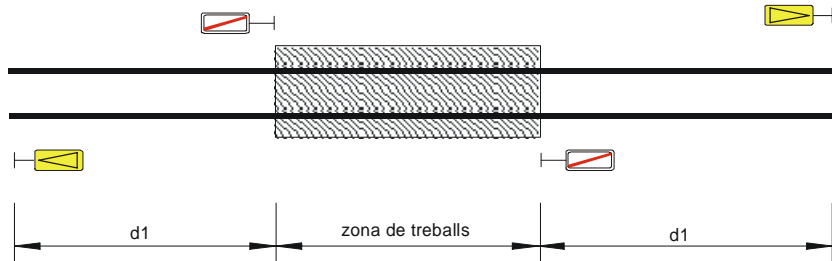


Fig. 5.1c

#### 5.1.4. En via doble amb limitació de velocitat (limitació de velocitat a títol d'exemple).

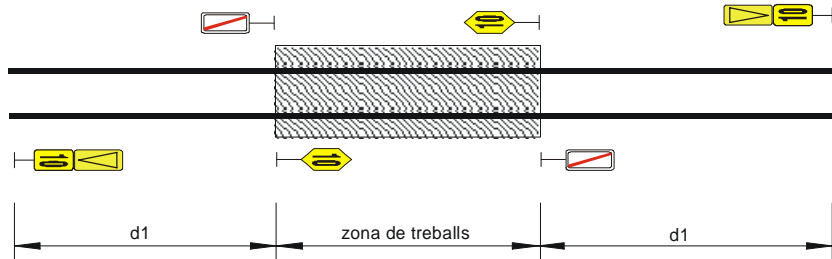


Fig. 5.1d

5.1.5. En via doble amb limitació de velocitat només per a una via (limitació de velocitat a títol d'exemple). Disposició de senyals a utilitzar quan les operacions es desenvolupen en una via i no estigui garantit l'alliberament del gàlib de la via contigua.

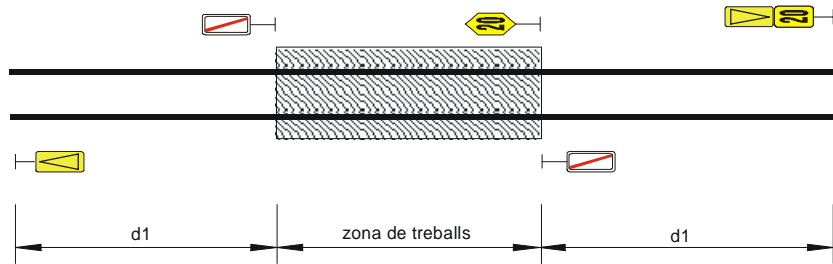


Fig. 5.1e

5.1.6. En tots els casos en via doble en què les operacions es desenvolupin en una via i estigui garantit l'alliberament del gàlib de la via contigua, els senyals només es col·locaran en la via afectada. (Exemple de col·locació de senyals sense limitació de velocitat).

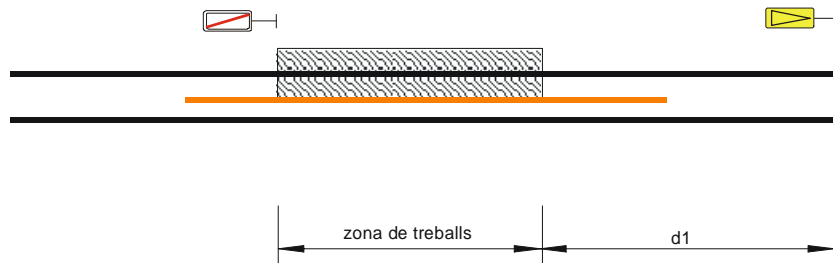


Fig. 5.1f

## 5.2. Treballs en règim d'interceptació

### 5.2.1. En via única

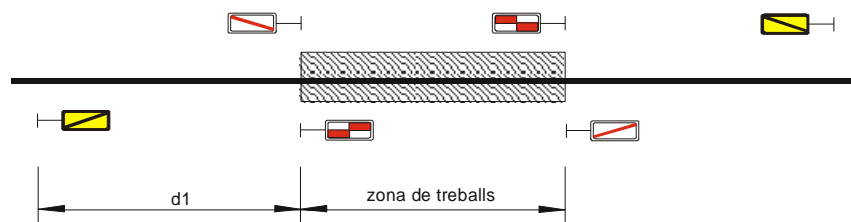


Fig. 5.2a

### 5.2.2. En via doble, afectant ambdues vies.

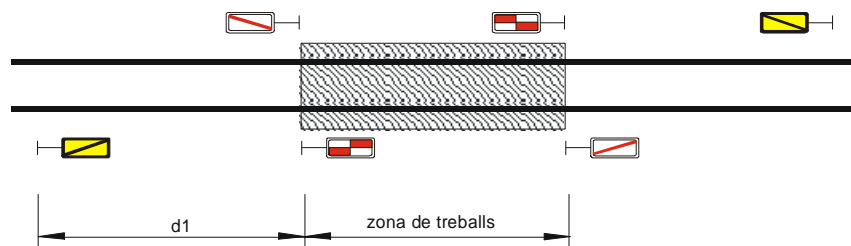


Fig. 5.2b

5.2.3. En via doble, afectant una sola via i quan no estigui garantit l'alliberament del gàlib de la via contigua.

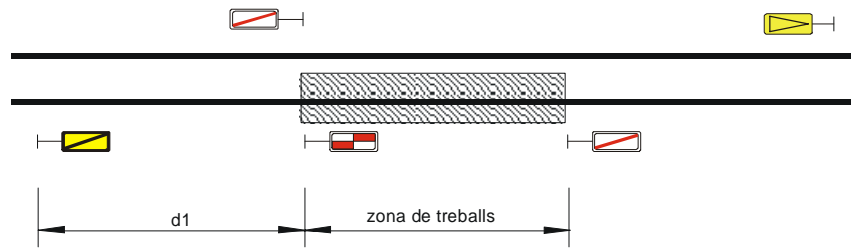


Fig. 5.2c

5.2.4. En via doble, afectant una sola via i quan estigui garantit l'alliberament del gàlib de la via contigua.

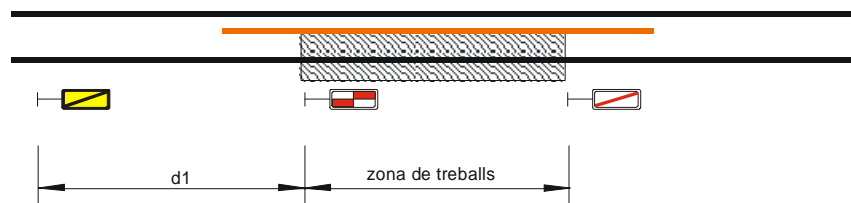


Fig. 5.2d

(d1): 400 m o distància determinada en funció de la velocitat màxima prevista per al tram i de les característiques de fre del material mòbil que es fixa en les taules annexes.

### 5.3. Senyalització per a la circulació de trens a contravia

- 5.3.1. En trajectes de via doble en els que calgui la circulació de trens a contravia, abans de la seva expedició efectiva del lloc de parada anterior a la zona de treballs, el centre de comandament assegurarà la comunicació de l'existència de zones de treball als agents de conducció.
- 5.3.2. De la mateixa manera, quan es prevegi la circulació de trens a contravia, el centre de comandament informará al responsable de brigada de l'aproximació a la zona de treballs de trens a contravia.
- 5.3.3. Els agents de conducció dels trens que circulin a contravia s'atindran a les normes al respecte establertes en l'article 55, apartat 55.6 del *Reglament de circulació*.
- 5.3.4. Quan es prevegi un gran número de circulacions a contravia o quan el treball es desenvolupi en un trajecte on calgui refermar, per visibilitat defectuosa o d'altres condicionants, els senyals es col·locaran en ambdues vies i per ambdós sentits de circulació.

5.3.5. Exemple de senyalització d'una zona de treballs en ambdós sentits de la marxa, tant per a trens en sentit normal, com per a trens a contravia.

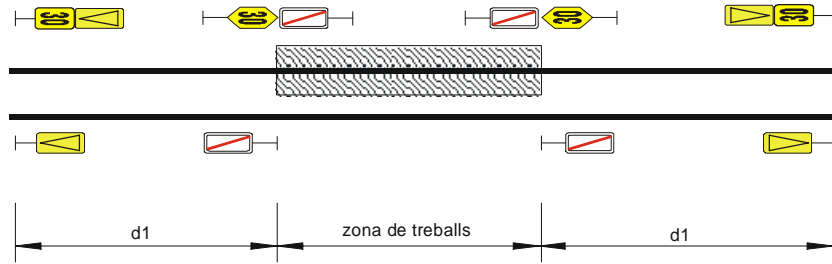


Fig. 5.3a

#### 5.4. Protecció de vies en servei

5.4.1. Per tal d'evitar l'accés accidental de trens de treballs, maquinaria, etc. des de l'interior de la zona de treballs cap a vies en servei, es col·locaran senyals de parada d'indicació.

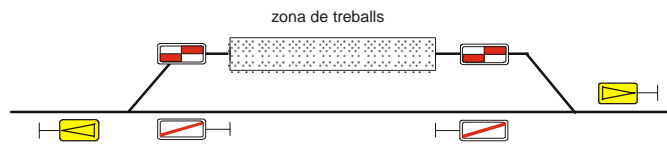


Fig. 5.4a

5.4.2. Per tal d'evitar que, per error, els trens en servei comercial puguin accedir a una zona de treballs existent en unes vies fora de servei, es col·locaran els senyals de parada fixa tal i com si es tractés d'una zona de treballs en règim d'interceptació.

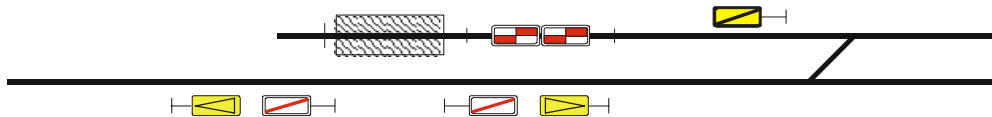


Fig. 5.4b

## 6. Documentació complementària

- 6.1. Procediment per a la programació dels treballs a les línies de la xarxa principal i els seus centres de control. (O.NP.P.02 . Versió 03).
- 6.2. Procediment d'homologació de protectors de via.
- 6.3. Procediment per a l'homologació de maquinistes d'empreses contractades (O.OA.P.003).
- 6.4. Especificació tècnica de seguretat ETS-060. Característiques dels fanals de llum llampejant.
- 6.5. Especificació tècnica de seguretat ETS-013. Treballs a la proximitat de la via aplicables als contractistes d'FGC (ETV-005).
- 6.6. Norma tècnica de seguretat ETS-026. Descàrrecs de catenària i línies de mitja tensió.