

Document C. Pla d'auscultació i contingències

El pla d'auscultació i contingències haurà de contenir, com a mínim, els següents aspectes, que caldrà adaptar segons el tipus d'actuació:

Índex

1	Objecte	2
2	Antecedents	2
3	Inspecció prèvia de la infraestructura ferroviària	2
4	Instrumentació	3
4.1	Ubicació, instal·lació i calibració dels instruments.....	3
4.2	Precisió dels instruments	3
4.3	Lectura zero.....	3
4.4	Freqüència de lectures	4
4.5	Durada	4
5	Llindars de notificació	4
6	Seguiment i procediments	5
6.1	Equip de Seguiment	5
6.2	Procediment de comunicacions i actuació en cas de superació dels llindars de notificació	6
6.2.1	Superació del límit de Preavís	6
6.2.2	Superació del límit d'Avís	6
6.2.3	Superació del límit d'Atenció	6
6.2.4	Superació del llindar d'Alerta. Situació de contingència.....	7
6.2.5	Superació del límit d'Alarma. Situació de contingència	8
6.3	Informes de seguiment de l'auscultació	11
Annex 1.	Fitxes tècniques dels instruments.....	11

1 Objecte

Atenent als requeriments de la Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat, en endavant DGIM, els objectius d'aquest document són els següents:

1. Definir el procediment d'auscultació de la infraestructura ferroviària i el seu entorn degut a la construcció d'una nova actuació situada en zona d'influència ferroviària.
2. Definir les situacions de contingència.
3. Establir els valors dels llindars del pla d'auscultació i contingències.
4. Establir els agents interventors en el procediment d'actuació així com la seva coordinació i organització en assolir els valors dels llindars del pla d'auscultació i contingències.

Els objectius de la implantació de l'auscultació de la infraestructura ferroviària i el seu entorn són els següents:

1. Proporcionar una eina per a millorar el control del comportament de la infraestructura ferroviària degut a l'execució d'una nova actuació situada en la zona d'influència ferroviària.
2. Verificar les previsions de la variació de tensions/esforços i desplaçaments/deformacions en la infraestructura ferroviària estimada en l'informe justificatiu de no afectació a la infraestructura ferroviària (Document A).
3. Definir aquells paràmetres i els valors dels mateixos que poden indicar l'ocurrència d'una situació imprevista que pot provocar riscos no previstos per la infraestructura ferroviària durant el procés de construcció de la nova actuació, i que podrien arribar a comprometre la durabilitat o la funcionalitat de la infraestructura ferroviària (situacions de contingència).
4. Garantir la integritat estructural de la infraestructura ferroviària de tal manera que no s'assoleixi en cap cas la situació d'Estat Límit de l'estructura de la infraestructura ferroviària.

2 Antecedents

En aquest apartat caldrà incloure com a mínim la següent informació:

- Aspectes més rellevants del projecte de referència (nova actuació).
- Característiques principals de la infraestructura ferroviària.

3 Inspecció prèvia de la infraestructura ferroviària

Caldrà realitzar una inspecció prèvia visual de la infraestructura ferroviària que permeti analitzar la presència de fissures (en clau i capcers, en el cas de túnels) i mesurar-les en cas que n'hi hagin, analitzar la presència de filtracions i determinar l'estat general de la infraestructura ferroviària.

Caldrà recollir com a mínim la informació següent:

- Data en que s'ha realitzat la inspecció



- Plànols d'ubicació dels elements i/o zones inspeccionades
- Descripció i resultats de la inspecció realitzada
- Fotografies que ajudin a comprendre els resultats de la inspecció

4 Instrumentació

4.1 Ubicació, instal·lació i calibració dels instruments

Per a la instal·lació de la instrumentació caldrà seguir les passes següents:

1. Contactar amb l'operador ferroviari per verificar limitacions tècniques per a la instal·lació de determinats tipus d'instrument.

Si s'escau, caldrà programar visita a les instal·lacions ferroviàries per comprovar la viabilitat de la implementació dels dispositius proposats.
2. Adjuntar els plànols de replanteig de les seccions de control d'auscultació proposades i de la ubicació dels punts de control que s'estableixen a la infraestructura ferroviària i/o al terreny.
3. Indicar les coordenades dels punts de control considerats en l'informe justificatiu de no afectació a la infraestructura ferroviària (Document A).

Cas de no ser viable la instal·lació dels punts de control d'acord a les coordenades considerades en el càlcul caldrà determinar de nou els moviments previstos en els punts de control viables.
4. Una de les seccions de control de l'auscultació s'haurà de situar fora de la zona d'influència de construcció de la nova actuació.

4.2 Precisió dels instruments

Indicar la precisió dels instruments de mesura (topogràfiques, geotècniques, mecàniques,...).

4.3 Lectura zero

Cal especificar com es farà la lectura zero de cadascun dels instruments que s'instal·laran.

En cas de prismes instal·lats en la infraestructura ferroviària, fites d'anivellació, extensòmetres i inclinòmetres, la freqüència de lectures orientativa podria ser la següent:

- Prismes i fites d'anivellació: mínim 3 lectures mensuals abans de l'inici de les obres.
- Extensòmetres i/o inclinòmetres: 2 lectures mensuals abans de l'inici de les obres.

Per la resta d'instrumentació caldrà proposar la freqüència de les lectures prèvies a l'inici de les obres.

Abans de l'inici de les obres s'entregarà a la DGIM el document de lectura zero del Pla d'auscultació i contingències, on quedaran recollits els resultats de les mesures realitzades en cadascun dels instruments instal·lats.



4.4 Freqüència de lectures

Definir la freqüència de lectures de cada instrument per cadascuna de les fases constructives de la nova actuació. Aquesta podrà estar sotmesa a modificacions en funció de l'evolució de l'execució de les obres.

4.5 Durada

Definir la durada prevista del Pla d'auscultació i contingències en base a la planificació de l'obra i l'aplicació de totes les càrregues previstes en el projecte.

En cas que les sobrecàrregues d'ús siguin significatives, s'auscultarà també la fase de servei.

En qualsevol cas, la instrumentació romandrà instal·lada **fins que les lectures dels dispositius siguin estables**.

5 Llindars de notificació

Definir els llindars de notificació de cadascuna de les magnituds a controlar per a cada fase rellevant de construcció de la nova actuació.

En general, **per a cada magnitud a controlar i per a cada fase rellevant de construcció de la nova actuació** es definiran **cinc llindars de notificació**, que podran ser adaptats i modificats en funció del tipus d'actuació i de la infraestructura ferroviària:

1. **Preavís:** En aquella fase constructiva, la magnitud mesurada s'aproxima al valor previst en el model de càlcul realitzat a l'informe justificatiu de no afectació (Document A)
2. **Avís:** En aquella fase constructiva, la magnitud mesurada ha assolit el valor esperat del model de càlcul realitzat a l'informe justificatiu de no afectació (Document A).
3. **Atenció:** En aquella fase constructiva, la magnitud mesurada ha superat un cert valor el previst en el model de càlcul realitzat a l'informe justificatiu de no afectació (Document A).
4. **Alerta:** La magnitud mesurada s'aproxima als valors de superació dels estats límit (de servei i últims). Aquesta situació obliga a extremar el nivell de seguiment i aplicar, si escau, mesures correctores amb certa celeritat.
5. **Alarma:** La magnitud mesurada assoleixen valors molt pròxims a la superació dels estats límit i per tant, es pot comprometre el servei i la durabilitat de la infraestructura ferroviària. En aquesta situació es poden requerir mesures o accions urgents orientades a evitar que la infraestructura ferroviària arribi a superar cap dels estats límit que estableix la normativa.

En definitiva, els llindars de preavís, avís i atenció han de ser una guia que permeti validar i fer un seguiment de les previsions del model de càlcul realitzat a l'informe justificatiu de no afectació.

Per altra banda, els llindars d'alerta i alarma corresponen a situacions de contingència, és a dir no esperables atenent a les hipòtesis i resultats de la modelització realitzada.

Quant els valors estimats pel model de càlcul siguin molt baixos, es podrà reduir el nombre de llistats a establir i adequar-los a les necessitats del tipus d'afectació a la infraestructura ferroviària.

En qualsevol cas, tal i com s'especifica a l'apartat 8 de l'informe justificatiu de no afectació (Document A), **tots els llistats establerts al pla d'auscultació i contingències han de verificar els estats límit fixats per la normativa corresponent.**

En aquest apartat caldrà incloure com a mínim la informació següent:

1. Breu descripció del mètode de càlcul elaborat a l'informe justificatiu de no afectació a la infraestructura ferroviària (Document A) per estimar les magnituds a controlar.
2. Definició de les magnituds a controlar (desplaçaments, pressió d'aigua, tensió, càrrega,...) i valors obtinguts per cada fase de construcció rellevant del model de càlcul elaborat a l'informe justificatiu de no afectació a la infraestructura ferroviària (Document A).
3. Llistats de notificació de cada magnitud a controlar per a cada fase rellevant de construcció.

6 Seguiment i procediments

6.1 Equip de Seguiment

Definir els integrants, i les seves dades de contacte, de l'Equip de Seguiment del Pla d'auscultació i contingències. En general aquest equip estarà format per representats de les entitats següents:

Entitat	Nom	Telèfon	E-mail
DGIM			
Administrador ferroviari			
Operador ferroviari			
Promotor actuació			
Direcció de l'Obra			
Empresa auscultació			
Contractista de les obres			
Assistència tècnica DGIM			
Assistència tècnica administrador ferroviari			

Aquest quadre s'adaptarà per cada cas.



6.2 Procediment de comunicacions i actuació en cas de superació dels llindars de notificació

En cas de superar-se els **límits definits** es seguirà el procediment que es descriu a continuació:

6.2.1 Superació del límit de Preavis

1. Cas de confirmar-se, la Direcció de l'Obra del promotor de l'actuació **notificarà** a l'Equip de Seguiment, mitjançant correu electrònic, la **superació del llindar el mateix dia** que es confirmi la mesura.

La notificació indicarà el paràmetre que ha superat el llindar i la magnitud de la lectura.

2. La Direcció de l'Obra del promotor de les obres avaluarà la tendència que pot seguir la mesura i la rellevància en relació amb els treballs executats i el comportament esperat. Si escau, elaborarà un **Protocol d'actuació** d'acord amb la DGIM, l'administrador ferroviari i l'operador ferroviari.

3. La resolució de la superació del nivell de Preavis es realitza mitjançant un **Informe específic de resolució** de la notificació en el qual s'inclou el seguiment actualitzat de l'auscultació (veure apartat [Informes de seguiment de l'auscultació](#)) amb tota la documentació relacionada.

La Direcció de l'Obra del promotor de les obres trametrà aquest Informe a l'Equip de Seguiment en el termini d'una setmana.

6.2.2 Superació del límit d'Avís

1. Cas de confirmar-se, la Direcció de l'Obra del promotor de l'actuació **notificarà** a l'Equip de Seguiment, mitjançant correu electrònic, la **superació del llindar el mateix dia** que es confirmi la mesura.

La notificació indica el paràmetre que ha superat el llindar i la magnitud de la lectura.

2. La Direcció de l'Obra del promotor de l'actuació estudiarà la causa per la qual s'ha superat el llindar i la seva evolució. Cas de detectar-se desviacions de comportament respecte les previsions, elabora un **Protocol d'actuació** d'acord amb la DGIM, l'administrador ferroviari i l'operador ferroviari.

3. La resolució de la superació del nivell d'Avís es realitza mitjançant un **Informe específic de resolució** de la notificació en el qual s'inclou el seguiment actualitzat de l'auscultació (veure apartat [Informes de seguiment de l'auscultació](#)) amb tota la documentació relacionada.

La Direcció de l'Obra del promotor de l'actuació trametrà aquest Informe a l'Equip de Seguiment en el termini d'una setmana.

6.2.3 Superació del límit d'Atenció

1. Cas de confirmar-se, la Direcció de l'Obra del promotor de l'actuació **notificarà** a l'Equip de Seguiment, mitjançant correu electrònic, la **superació del llindar el mateix dia** que es confirmi la mesura.

La notificació indica el paràmetre que ha superat el llindar i la magnitud de la lectura.



2. La Direcció de l'Obra del promotor de l'actuació elaborarà un **Protocol d'actuació** d'acord amb la DGIM, l'administrador ferroviari i l'operador ferroviari, on s'analitzarà el comportament de la infraestructura ferroviària en relació amb les previsions del model de càlcul i avaluarà si s'ha assolit una situació de contingència.
3. El promotor de l'actuació **actualitzarà el model de càlcul** de l'informe justificatiu de no afectació per tal que reproduïxi amb la màxima exactitud els valors mesurats per la instrumentació.

Aquest nou model de càlcul haurà de permetre **redefinir els llindars** de Preavís, Avís i Atenció, Alerta i Alarma d'acord als nous valors estimats.

4. La resolució de la superació del nivell d'Atenció es realitza mitjançant un **Informe específic de resolució** de la notificació en el qual s'inclou l'anàlisi del seguiment de l'auscultació (veure apartat [Informes de seguiment de l'auscultació](#)) i tota la documentació relacionada.

La Direcció de l'Obra del promotor de les obres trametrà aquest Informe a l'Equip de Seguiment en un termini de 72h (a comptar des del dia de superació del llindar), mitjançant correu electrònic.

6.2.4 Superació del llindar d'Alerta. Situació de contingència

1. Cas de confirmar-se, La Direcció de l'Obra del promotor de l'actuació **notificarà** a l'Equip de Seguiment, mitjançant correu electrònic, la **superació del llindar el mateix dia** que es produeix i sense dilació.

La notificació indica el paràmetre que ha superat el llindar i la magnitud de la lectura.

2. La Direcció de l'Obra realitzarà una **inspecció**, tant en superfície com a l'interior de la infraestructura ferroviària, i **redactarà una Acta** en la qual es descriuran els efectes a que pot haver donat lloc la circumstància que ha generat l'Alerta.

La Direcció de l'Obra del promotor de les obres, elaborarà un **Informe d'avaluació** de la situació derivada de la superació del llindar d'Alerta.

La Direcció de l'Obra del promotor de les obres trametrà aquest Informe a l'Equip de Seguiment en un termini màxim de 48h (a comptar des del dia de superació del llindar), mitjançant correu electrònic.

Aquest Informe inclourà:

- Acta de la inspecció realitzada
- Informe actualitzat de seguiment de l'auscultació (veure apartat [Informes de seguiment de l'auscultació](#)) amb l'anàlisi de tota la informació disponible provinent dels diferents agents implicats en l'execució o control de l'obra
- Protocol d'actuació que inclourà les condicions d'activació, seguiment i finalització de l'estat d'Alerta
- Conclusió sobre la necessitat o no d'activar l'estat d'Alerta, amb les accions o mesures a emprendre

Cas de no ser necessari activar l'estat d'Alerta, l'Informe conté el motiu de la superació del valor d'Alerta, les mesures adoptades per minimitzar efectes (si escau), i les mesures adoptades per evitar la reiteració de la mateixa situació.



3. Quan existeix risc potencial d'afectació a la infraestructura ferroviària **s'activa l'estat d'Alerta i el Protocol** corresponent que comporta:
 - La Direcció de l'Obra del promotor de les obres notificarà l'activació de l'estat d'Alerta a l'Equip de Seguiment, immediatament, via telefònica i correu electrònic.
 - La Direcció de l'Obra del promotor de les obres i el Contractista impulsaran les accions (si escau) a fi de minimitzar els riscos derivats de la situació. Aquestes accions i les mesures correctores desplegades estaran documentades i s'aplicaran immediatament d'acord a la DGIM.
 - El Contractista comunicarà l'activació de l'estat d'Alerta a potencials afectats externs a l'execució de l'obra (si escau).
4. L'estat d'Alerta es manté fins que no desapareguin els riscos potencials que han derivat el decret de la mateixa i es realitza un seguiment de les mesures adoptades fins a resoldre la situació.
5. La resolució de la superació del nivell d'Alerta es realitza mitjançant el lliurament **Informe específic de resolució** en el qual s'inclou l'anàlisi de l'auscultació (veure apartat [Informes de seguiment de l'auscultació](#)) i tota la documentació relacionada i el seguiment de les mesures adoptades fins al seu control.

6.2.5 Superació del límit d'Alarma. Situació de contingència

1. La Direcció de l'Obra del promotor de l'actuació **notificarà** a l'Equip de Seguiment, via SMS, correu electrònic o trucada telefònica, la **superació del llindar d'Alarma**, immediatament que sigui possible.

La notificació indicarà el paràmetre que ha superat el llindar, la magnitud de la lectura i les mesures preventives adoptades o aquelles que permetin l'avaluació de la situació.

2. La Direcció de l'Obra del promotor de les obres, elaborarà un **Informe d'avaluació** de la situació derivada de la superació del llindar d'Alarma.

La Direcció de l'Obra del promotor de les obres trametrà aquest Informe a l'Equip de Seguiment, en un termini màxim de 24h (a comptar des del dia de superació del llindar), mitjançant correu electrònic.

Aquest Informe inclourà:

- Informe actualitzat de seguiment de l'auscultació (veure apartat [Informes de seguiment de l'auscultació](#)) amb l'anàlisi de tota la informació disponible provinent dels diferents agents implicats en l'execució o control de l'obra
- Protocol d'actuació que inclourà les condicions d'activació, seguiment i finalització de l'estat d'Alarma
- Conclusió sobre la necessitat o no d'activar l'estat d'Alarma, amb les accions o mesures urgents a emprendre a fi d'evitar afeccions a la infraestructura ferroviària.

Cas de no ser necessari activar l'estat d'Alarma, l'Informe conté el motiu de la superació del valor d'Alarma, les mesures adoptades per minimitzar efectes (si escau), i les mesures adoptades per evitar la reiteració de la mateixa situació.



3. Quan ho determini l'Informe d'avaluació descrit en el punt anterior **s'activa l'estat d'Alarma i el Protocol** corresponent que comporta:
- La Direcció de l'Obra del promotor de les obres notificarà l'activació de l'estat d'Alarma a l'Equip de Seguiment, immediatament, via telefònica i correu electrònic.
 - La Direcció de l'Obra del promotor de les obres i el Contractista impulsaran les accions (si escau) a fi de minimitzar els riscos derivats de la situació. Aquestes accions poden comportar mesures urgents, de control i/o correctores, que estaran degudament documentades i s'aplicaran de forma immediatament d'acord a la DGIM.
 - El Contractista comunicarà l'activació de l'estat d'Alarma a potencials afectats externs a l'execució de l'obra (si escau), indicant les característiques i les mesures adoptes.
 - La DGIM podrà convocar reunió, presencial o telemàtica, amb l'Equip de Seguiment per al seguiment i gestió de la contingència.
 - la DGIM podrà enviar la documentació que consideri convenient als membres del gabinet de crisi que consideri oportú.
4. L'estat d'Alarma es mantindrà fins que no desapareguin els riscos potencials que han derivat el decret de la mateixa i es realitzarà un seguiment de les mesures adoptades fins a resoldre la situació.
5. La resolució de la superació del nivell d'Alarma es realitza mitjançant el lliurament **Informe específic de resolució** en el qual s'inclou l'anàlisi de l'auscultació (veure apartat [Informes de seguiment de l'auscultació](#)) i tota la documentació relacionada i el seguiment de les mesures adoptades fins al seu control.

Resum procediments en cas de superació de llindars

LLINDAR SUPERAT	QUI COMUNICA	A QUI ES COMUNICA	ACTUACIONS QUE COMPORTEN
Preavis	Direcció de l'Obra	Equip de Seguiment	Informe de situació i conseqüències (termini de lliurament 1 setmana) Avaluació de la situació en base a la velocitat de variació del paràmetre
Avís	Direcció de l'Obra	Equip de Seguiment	Anàlisi precís de la situació i recollir les conclusions en un informe (termini de lliurament 1 setmana) Col·locació de instrumentació complementaria si s'escau Revisió del procés constructiu per introduir modificacions, si s'escau



LLINDAR SUPERAT	QUI COMUNICA	A QUI ES COMUNICA	ACTUACIONS QUE COMPORTEN
Atenció	Direcció de l'Obra	Equip de Seguiment	Anàlisis precís de la situació i recollir les conclusions en un Informe de seguiment (termini de lliurament 72h) Elaboració d'un Protocol d'actuació Actualització del model de càlcul i redefinició dels llindars Col·locació de instrumentació complementaria si s'escau Revisió del procés constructiu per introduir modificacions si s'escau Valorar la necessitat d'ampliar mesures correctores, reforços o proteccions d'estructures o elements afectats Valorar la necessitat d'aturar les obres de la nova actuació
Alerta	Direcció de l'Obra	Equip de Seguiment	Anàlisis precís de la situació mitjançant inspecció i redacció d'Acta. Recollir les conclusions en un Informe de seguiment (termini de lliurament 48h) Valoració d'activació de l'estat d'Alerta i Protocol Col·locació de instrumentació complementaria si s'escau Revisió del procés constructiu per introduir modificacions Valorar la necessitat d'ampliar mesures correctores, reforços o proteccions de estructures o elements afectats Valorar la necessitat d'aturar les obres de la nova actuació
Alarma	Direcció de l'Obra	Equip de Seguiment	Anàlisis precís de la situació i recollir les conclusions en un Informe d'avaluació (termini de lliurament 24h) Valoració d'activació de l'estat d'Alarma i Protocol Revisió del procés constructiu per introduir modificacions Valorar la necessitat d'ampliar mesures correctores, reforços o proteccions de estructures o elements afectats Valorar la necessitat d'aturar les obres de la nova actuació

6.3 Informes de seguiment de l'auscultació

El Pla d'auscultació i contingències haurà de determinar el contingut que inclouran els informes de seguiment de l'auscultació.

Els informes de seguiment de l'auscultació hauran de presentar la informació que genera el pla d'auscultació en un format adequat per tal que els agents implicats en l'anàlisi de les dades puguin realitzar els anàlisis corresponents durant l'evolució de l'obra.

En aquest sentit, el contingut mínim dels informes de seguiment de l'auscultació haurà de ser el següent:

- Estat de les obres de la nova actuació a la data de l'informe i planificació actualitzada.
- Plànols de planta i secció de la ubicació de la instrumentació instal·lada.
- Anàlisi de les dades obtingudes respecte els llindars i els resultats previstos en l'informe justificatiu de no afectació a la infraestructura ferroviària (Document A).
- Conclusions
- Annexos
 - Nomenclatura dels instruments (codi d'identificació de cada instrument) i el sistema de coordenades que s'utilitza en funció de les necessitats i de l'element a auscultar.
 - Gràfiques de resultats de les lectures en les quals s'indiqui també el següent:
 - en l'eix d'ordenades (valors de les lectures), llindars de notificació del Pla d'auscultació i contingències.
 - en l'eix d'abscisses (temps), els ítems corresponents a les fases constructives de la nova actuació (lectura zero, inici obres, excavació, ancoratges, etc.)

Caldrà consensuar amb la DGIM la periodicitat amb la que caldrà presentar aquests informes a l'Equip de Seguiment.

Annex 1. Fitxes tècniques dels instruments

Caldrà incorporar el següent com annex al present document:

- Fitxa tècnica i precisió de la instrumentació.
- Característiques i procediment de muntatge de la instrumentació.