

ÍNDEX

1. AUSCULTACIÓ TOPOGRÀFICA.....	4
1.1. GENERALITATS	4
1.1.1. Condicions dels materials	4
1.1.2. Condicions del personal	4
1.1.3. Condicions d'execució	4
1.1.4. Condicions de lectura i interpretació de resultats	5
1.1.5. Seguiment de l'auscultació topogràfica	5
1.1.6. Sistema d'adquisició, emmagatzematge, i representació gràfica de dades i alarmes i consulta a través d'Internet.....	7
1.1.7. Seguretat i salut.....	9
1.1.8. Medi ambient.....	9
1.2. EXECUCIÓ DE CALA MANUAL PER A DETECCIÓ DE SERVEIS	9
1.2.1. Definició.....	9
1.2.2. Condicions dels elements	9
1.2.3. Condicions d'execució	9
1.2.4. Amidament i abonament	9
1.3. PERN D'ANIVELLACIÓ O PERN CENTRADOR PER A REGLETA	10
1.3.1. Definició.....	10
1.3.2. Condicions dels elements	10
1.3.3. Condicions d'execució	10
1.3.4. Amidament i abonament	10
1.4. PRISMES PER A SEGUIMENT TOPOGRÀFIC MANUAL I/O AUTOMÀTIC EN EXTERIOR O TÚNEL.....	10
1.4.1. Definició.....	10
1.4.2. Condicions dels elements	11
1.4.3. Condicions d'execució	11
1.4.4. Amidament i abonament	11
1.5. FITA COMBINADA DE REFERÈNCIA TOPOGRÀFICA	11
1.5.1. Definició.....	11
1.5.2. Condicions dels elements	11
1.5.3. Condicions d'execució	12
1.5.4. Amidament i abonament	12
1.6. FITA PROFUNDA.....	12
1.6.1. Definició.....	12
1.6.2. Condicions dels elements	12
1.6.3. Condicions d'execució	12
1.6.4. Amidament i abonament	13
1.7. TEODOLITS AUTOMÀTICS PROGRAMABLES I MOTORITZATS, LECTURES AUTOMATITZADES I SISTEMA D'ADQUISICIÓ I TRACTAMENT DE DADES EN CONTINUS.....	13
1.7.1. Definició.....	13
1.7.2. Condicions dels elements	13
1.7.3. Condicions d'execució	14

1.7.4. Amidament i abonament	14
1.8. BULONS O PERNS PER A CONVERGÈNCIES EN TÚNELS	15
1.8.1. Definició.....	15
1.8.2. Condicions dels elements	15
1.8.3. Condicions d'execució	15
1.8.4. Amidament i abonament	15
1.9. CAMPANYES DE LECTURA DE TOPOGRAFIA MANUAL	16
1.9.1. Definició.....	16
1.9.2. Condicions dels elements	16
1.9.3. Condicions d'execució	16
1.9.4. Amidament i abonament	16
1.10. CAMPANYES DE MESURA DE CONVERGÈNCIES	17
1.10.1. Definició.....	17
1.10.2. Condicions dels elements	17
1.10.3. Condicions d'execució	17
1.10.4. Amidament i abonament	17
1.11. DESINSTAL·LACIONS	17
1.11.1. Definició.....	17
1.11.2. Condicions dels elements	18
1.11.3. Condicions d'execució	18
1.11.4. Amidament i abonament	18
1.12. AIXECAMENT TOPOGRÀFIC DE COMPROVACIÓ	18
1.12.1. Definició.....	18
1.12.2. Condicions del treball.....	18
1.12.3. Condicions d'execució	18
1.12.4. Amidament i abonament	18
1.13. RECONeixEMENT DE L'ESTAT INICIAL	19
1.13.1. Definició.....	19
1.13.2. Condicions dels elements	19
1.13.3. Condicions d'execució	19
1.13.4. Amidament i abonament	19
1.14. ACCÉS A TÚNELS EXISTENTS	19
1.14.1. Definició.....	19
1.14.2. Condicions del treball.....	19
1.14.3. Condicions d'execució	19
1.14.4. Amidament i abonament	19
1.15. DISPONIBILITAT DE DRESINA COM A MITJÀ ELEVADOR EN TÚNEL	20
1.15.1. Definició.....	20
1.15.2. Condicions del treball.....	20
1.15.3. Condicions d'execució	20
1.15.4. Amidament i abonament	20
1.16. SENSOR AUTOMÀTIC DE LECTURA LÀSER.....	20
1.16.1. Definició.....	20
1.16.2. Condicions del treball.....	20
1.16.3. Condicions d'execució	20

1.16.4. Amidament i abonament	20
1.17. CAMPANYA DE LECTURES CONTINUADES AMB SENSOR LÀSER	21
1.17.1. Definició.....	21
<i>TOPO006 Campaña mensual de lecturas de fins a 10 sensors automàtics de lectura làser , en continuo mínim cada hora representades en plataforma webApp. Inclou utilització del sistema de transmissió de dades, desplaçaments, amortitzacions o lloguers, calibratge i manteniment. Lliurament d' informes setmanals i mensuals de les lectures realitzades. WebApp</i>	
1.17.2. . Condicions del treball	21
1.17.3. Condicions d'execució	21
1.17.4. Amidament i abonament	21
2. AUSCULTACIÓ GEOTÈCNICA	22
2.1.GENERALITATS	22
2.1.1. Condicions dels materials	22
2.1.2. Condicions del personal	22
2.1.3. Condicions d'execució	22
2.1.4. Condicions de lectura i interpretació de resultats	23
2.1.5. Seguiment de l'auscultació geotècnica.	23
2.1.6. Sistema d'adquisició, emmagatzematge, i representació gràfica de dades i alarmes i consulta a través d'Internet.....	25
2.1.7. Seguretat i salut.....	27
2.1.8. Medi ambient.....	27
2.2. EXECUCIÓ DE CALA MANUAL PER A DETECCIÓ DE SERVEIS	27
2.2.1. Definició.....	27
2.2.2. Condicions dels elements	27
2.2.3. Condicions d'execució	27
2.2.4. Amidament i abonament	27
2.3. IMPLANTACIÓ DE MAQUINÀRIA	28
2.3.1. Definició.....	28
2.3.2. Condicions dels elements	28
2.3.3. Condicions d'execució	28
2.3.4. Amidament i abonament	28
2.4. PERFORACIÓ DE SONDEIG	28
2.4.1. Definició.....	28
2.4.2. Condicions dels elements	29
2.4.3. Condicions d'execució	29
2.4.4. Amidament i abonament	29
2.5. ARQUETA SOBRE SONDEIG	29
2.5.1. Definició.....	29
2.5.2. Condicions dels elements	29
2.5.3. Condicions d'execució	29
2.5.4. Amidament i abonament	29
2.6. PIEZÒMETRE OBERT	30
2.6.1. Definició.....	30
2.6.2. Condicions dels elements	30
2.6.3. Condicions d'execució	30
2.6.4. Amidament i abonament	30

2.7. PIEZÒMETRE DE CORDA VIBRANT	31
2.7.1. Definició.....	31
2.7.2. Condicions dels elements	31
2.7.3. Condicions d'execució	31
2.7.4. Amidament i abonament	31
2.8. FISSURÒMETRES	32
2.8.1. Definició.....	32
2.8.2. Condicions dels elements	32
2.8.3. Condicions d'execució	32
2.8.4. Amidament i abonament	32
2.9. CLINÒMETRES	33
2.9.1. Definició.....	33
2.9.2. Condicions dels elements	33
2.9.3. Condicions d'execució	33
2.9.4. Amidament i abonament	33
2.10. CÈL·LULES DE PRESSIÓ	33
2.10.1. Definició.....	33
2.10.2. Condicions dels elements	33
2.10.3. Condicions d'execució	34
2.10.4. Amidament i abonament	34
2.11. CÈL·LULES DE CÀRREGA	34
2.11.1. Definició.....	34
2.11.2. Condicions dels elements	34
2.11.3. Condicions d'execució	34
2.11.4. Amidament i abonament	34
2.12. INCLINÒMETRES	35
2.12.1. Definició.....	35
2.12.2. Condicions dels elements	35
2.12.3. Condicions d'execució	35
2.12.4. Amidament i abonament	35
2.13. EXTENSÒMETRE INCREMENTAL	36
2.13.1. Definició.....	36
2.13.2. Condicions dels elements	36
2.13.3. Condicions d'execució	36
2.13.4. Amidament i abonament	36
2.14. EXTENSÒMETRE DE CORDA VIBRANT	37
2.14.1. Definició.....	37
2.14.2. Condicions dels elements	37
2.14.3. Condicions d'execució	37
2.14.4. Amidament i abonament	37
2.15. EQUIP ENREGISTRADOR DE DADES DATALOGGER	37
2.15.1. Definició.....	37
2.15.2. Condicions dels elements	37
2.15.3. Condicions d'execució	37
2.15.4. Amidament i abonament	37

2.16. CAMPANYES DE LECTURA (PIEZÒMETRES, ANALÍTICA DE L'AIGUA, FISSURÒMETRES, CLINÒMETRES, CÈL·LULES DE PRESSIÓ I CÈL·LULES DE CÀRREGA).....	38
2.16.1. Definició.....	38
2.16.2. Condicions dels elements.....	38
2.16.3. Condicions d'execució.....	38
2.16.4. Amidament i abonament.....	38
2.17. CAMPANYES DE LECTURA D'INCLINÒMETRES I EXTENSÒMETRES.....	39
2.17.1. Definició.....	39
2.17.2. Condicions d'execució.....	39
2.17.3. Amidament i abonament.....	39
2.18. CAMPANYES DE LECTURA AMB EQUIP ENREGISTRADOR DE DADES DATALOGGER.....	40
2.18.1. Definició.....	40
2.18.2. Condicions d'execució.....	40
2.18.3. Amidament i abonament.....	40
2.19. DESINSTAL·LACIONS.....	40
2.19.1. Definició.....	40
2.19.2. Condicions dels elements.....	40
2.19.3. Condicions d'execució.....	40
2.19.4. Amidament i abonament.....	40
3. INFORMES DE LECTURES INICIALS I INFORMES FINALS DEL SERVEI D'AUSCULTACIÓ AMB LLIURAMENT DE CÒPIA DE SEGURETAT DE LES LECTURES I INFORMES.....	41
3.1. GENERALITATS.....	41
3.1.1. Definició.....	41
3.1.2. Condicions dels informes.....	41
3.1.3. Amidament i abonament.....	41
4. SEGURETAT I SALUT	42
4.1.1. Definició.....	42
4.1.2. Condicions del treball i execució.....	42
4.1.3. Amidament i abonament.....	42

1. Auscultació topogràfica

1.1. Generalitats

Les tasques d'auscultació estaran encarregades al Contractista adjudicatari de l'Auscultació (CA). Aquest designarà un equip específic per realitzar les tasques d'auscultació, anomenat Equip d'Auscultació.

El contractista d'auscultació serà responsable del bon funcionament de totes les tasques d'auscultació que realitzi l'Equip d'Auscultació, aportant els mitjans humans i materials necessaris per realitzar el seguiment de l'auscultació, segons els criteris de la Direcció d'Obra (DO) i amb les prescripcions indicades en el present plec.

Totes les indicacions recollides en aquest Plec de Prescripcions Tècniques, fan referència a les tasques que desenvoluparà l'equip del contractista d'auscultació de l'obra. En aquest document, es farà referència a aquesta figura mencionant al Equip d'Auscultació. Tota referència al Contractista es referirà al Contractista adjudicatari de l'obra (CO).

A continuació, s'indiquen les prescripcions tècniques a les que s'haurà d'atendre l'Equip d'Auscultació.

1.1.1. Condicions dels materials

Tots els instruments i accessoris necessaris per fer les tasques pròpies del contracte hauran de ser subministrats per l'equip d'auscultació, i han d'estar disponibles a peu d'obra amb la suficient antelació respecte de l'inici de les obres. Tots els instruments i accessoris disposaran de les homologacions i calibratges necessaris, a més, els documents acreditatius hauran de trobar-se a disposició de la Direcció d'Obra a peu d'obra. En una llista no exhaustiva, una part de les normatives sobre les que haurà de trobar-se homologada la instrumentació es mostren a continuació:

- Normativa EHE per la instrumentació relativa a les estructures i components de formigó
- Normatives relatives a les senyalitzacions en obres
- Normatives relatives a les tapes de registre per tots els instruments que hagin de ser protegits mitjançant arquetes
- Ordenances municipals vigents a les zones de treballs

Els aparells emprats hauran de ser provats durant el procés d'instal·lació. Qualsevol instrument que no funcioni degudament al terme de la instal·lació, haurà de ser desinstal·lat o serà substituït, segons estableixi la Direcció d'Obra.

Tots els elements i aparells hauran de ser fixats de manera ferma i acurada, i han de ser protegits per a assegurar-se que no rebin cap dany durant el transcurs d'aquestes operacions, així com de que no causaran cap dany ni perjudici a tercers.

Tanmateix, l'Equip d'Auscultació mantindrà tots els aparells en perfectes condicions de treball durant el transcurs de les obres.

En cas que algun aparell resultés malmès per causes imputables al contractista adjudicatari de l'auscultació, aquest haurà de substituir-lo sense cost addicional. En cas que algun aparell resultés malmès per les operacions efectuades pel Contractista, aquest haurà de substituir-lo sense cost addicional. La Direcció d'Obra podrà exigir que el Contractista interrompi la construcció en les proximitats dels aparells danyats fins que aquests siguin substituïts i reinstal·lats.

1.1.2. Condicions del personal

El personal d'instrumentació responsable de la instal·lació, proves, vigilància, presa de lectures i registres dels instruments haurà de ser personal qualificat i amb experiència en el camp d'auscultació d'obres subterrànies,

a satisfacció de la Direcció d'Obra. El personal disposarà de totes les eines i medis materials per a realitzar les seves tasques.

La Direcció d'Obra serà qui prengui les decisions sobre la instrumentació a realitzar i la freqüència de les lectures. Així mateix també és responsabilitat de la Direcció d'Obra la redacció o aprovació del Pla d'Auscultació del projecte i de la interpretació del mateix.

L'Equip d'Auscultació serà el responsable de prendre les mesures i revisar-es donant-li validesa i subministrar els resultats en el temps adequat fixat en el Pla d'Auscultació.

1.1.3. Condicions d'execució

La disposició de la instrumentació que figura en els Plànols dels plans d'auscultació és orientativa, tant en nombre com en ubicació dels diversos punts de control.

Amb anterioritat al començament de les obres, l'Equip d'Auscultació haurà de presentar a la Direcció d'Obra el mètode i un programa preliminar que s'adoptarà per a la instal·lació dels aparells.

En la col·locació dels equips de lectura dels aparells, així com en la mesura inicial dels diferents paràmetres, es comptarà amb l'assistència tècnica del personal de les empreses subministradores dels diferents equips, que serà de provada experiència en aquest tipus de treballs, i que estarà sotmesa abans de la seva contractació a l'aprovació per part de la Direcció d'Obra.

En aquells instruments que requereixin l'ús de tapes, aquestes han d'estar cargolades i les que hagin de suportar trànsit han de tenir la categoria adient. A més han de disposar d'un identificatiu que les identifiqui com auscultació i tenir l'aprovació de la Direcció d'Obra.

L'arqueta de protecció incorporarà la corresponent tapa amb pany. Totes les tapes corresponents a les arquetes protectores d'instrumentació incorporaran un distintiu clar i idèntic en totes elles que identifiquin la presència d'instruments. Aquestes marques hauran de ser realitzades a la pròpia fàbrica metal·lúrgica.

L'auscultació es un procés necessari dintre del procés constructiu de l'obra, per tant la falta de la disposició o no validació reiterada de les dades d'auscultació programades, que siguin imputables al contractista adjudicatari de l'auscultació, podrà suposar, a criteri de la Direcció d'Obra, l'aturada dels processos constructius que s'estiguin portant a terme en cada moment, sense dret a cap tipus de reclamació per aquesta causa ni per part del Contractista ni per part del contractista adjudicatari de l'auscultació..

Aquesta aturada es realitzarà sempre en el punt del procés constructiu que no representi cap risc per l'obra i l'entorn, i podrà durar fins que la Direcció d'Obra no validi completament la informació d'auscultació de l'activitat involucrada. La Direcció d'Obra podrà ordenar la instal·lació d'elements addicionals a l'obra per garantir la seguretat en el temps que aquesta estigui aturada. Aquestes mesures aniran a càrrec del contractista adjudicatari de l'auscultació, sense cap dret a reclamació.

En funció de les característiques concretes dels terrenys trobats o l'evolució de l'obra, l'Equip d'Auscultació podrà proposar modificacions en l'auscultació a la Direcció d'Obra, que les aprovarà si ho estima convenient. Així mateix l'Equip d'Auscultació, per a poder complir el mencionat en el punt anterior, haurà de destacar en obra, personal qualificat i degudament titulat, que constarà almenys d'un Enginyer Geòleg o Geòleg, Topògraf i auxiliars amb dedicació suficient per portar a terme els treballs indicats en el present plec.

La dedicació de tot el personal destacat en obra serà la suficient per portar a terme totes les tasques encomanades en el present plec de condicions,

1.1.4. Condicions de lectura i interpretació de resultats

Durant el decurs de l'obra, l' Equip d'Auscultació s'haurà de proveir dels equips necessaris per a poder garantir les freqüències de lectura fixades en el Pla d'Auscultació o indicades per la Direcció d'Obra. Els equips que presenti el contractista hauran de complir les condicions descrites en els corresponents apartats del present plec.

Els treballs de lectures manuals es poden executar en jornada diürna o bé nocturna, entenent que normalment del lectures en exterior seran diürnes i les de túnel seran nocturnes (durant el període d'aturada del servei ferroviari), segons la disponibilitat d'accés, equiparant la jornada diürna complerta amb la nocturna complerta (de menor durada de temps); per tant els preus del present plec i els oferts, s'entenen pel mateix import sense diferenciar el tipus per horari de jornada diürn o nocturn.

La Direcció d'Obra podrà modificar la freqüència de presa de dades en qualsevol moment, així com la modificació de la localització dels instruments, en funció de l'evolució de l'obra, sense que això sigui motiu de reclamació per part del Contractista d'auscultació.

Prèviament a l'inici de les lectures, caldrà que tots els dispositius de lectura disposin de lectura zero. Aquestes lectures s'hauran de realitzar amb la suficient antelació respecte de l'inici de les obres. El termini per a la realització d'aquesta lectura haurà de ser el que s'indica en el Pla d'Auscultació o el que indiqui la Direcció d'Obra.

En el cas de la instrumentació geotècnica, la lectura zero comprendrà tres lectures independents després del muntatge complert del sistema d'auscultació. Aquestes tres lectures hauran de presentar una diferència entre elles per sota del marge de precisió del corresponent instrument.

En el cas de les mesures topogràfiques, la lectura zero inclourà el nombre de mesures necessàries (mínim 3 lectures no continuades) per assegurar la precisió exigida de la mesura amb un interval de confiança del 99,7% ($\text{promig} \pm 3\sigma$).

Les lectures zero es complementaran amb mesures inicials, que s'hauran d'obtenir no mes enllà d'una setmana abans de començar l'activitat d'obra que es pretén controlar. Aquestes mesures inicials tenen l'objectiu de contrastar els valors dels sensors a mesurar immediatament abans de que siguin afectats per l'obra. Aquestes mesures han d'assegurar la precisió exigida amb un interval de confiança del 95,4% ($\text{promig} \pm 2\sigma$).

Els dispositius de lectura per als diferents tipus d'instrumentació hauran de complir amb les condicions descrites en el present plec. Tots aquells dispositius en els que sigui necessària una interfase humana per a l'adquisició del valor de la lectura, el sistema de visualització d'aquesta lectura haurà de ser digital i clarament visible per l'operador.

Serà responsabilitat de la Direcció d'Obra la interpretació final dels resultats i la presa de decisió sobre les mesures d'obra adequades per a fer les correccions necessàries que es desprenguin de l'evolució de la instrumentació i del seguiment.

1.1.5. Seguiment de l'auscultació topogràfica.

Pel seguiment de les tasques de l'auscultació els equips destinats a l'obra hauran de realitzar les mesures i el tractament de les dades. Aquestes tasques son implícites a la realització de les mesures i el seu abonament es troba inclòs dintre de cadascuna de les partides de les mesures d'auscultació. Amb caràcter general i no limitatiu, l'equip d'auscultació haurà de desenvolupar les següents tasques:

- Redactar i lliurar a la Direcció de l'Obra les fitxes de punts de control i dispositius i els procediments d'instal·lació i mesura per a la seva aprovació i incorporació al Pla d'Auscultació com annex d'instrumentació.

- Aconseguir (a distància o directament), enregistrar (en base de dades) i gestionar (amb el maquinari i programari adequat) les lectures i altres dades (data, hora i identificació de l'aparell) procedents dels aparells instal·lats a l'obra.
- Redactar i lliurar a la Direcció de l'Obra els informes diaris, setmanals, mensuals i final.
- Prendre mesures correctores excepcionals quan els resultats de l'auscultació se separin de la normalitat, especialment si assenyalen situacions de risc.
- Realitzar el manteniment, reparació i/o substitució dels aparells de mesura.
- Realitzar el manteniment dels dispositius d'adquisició, transmissió i gestió automàtica de dades.
- Garantir la periodicitat de les lectures. Eventualment, suplint una fallada del sistema automàtic amb treballs de lectura manual amb equips portàtils i/o introducció manual de les dades a l'ordinador de gestió.
- Mantenir i actualitzar la base de dades d'auscultació.
- Possibilitar l'accés directe i immediat de la Direcció de l'Obra a la base de dades d'auscultació actualitzada.
- Informar immediatament a la Direcció de l'Obra de qualsevol anomalia detectada en la instrumentació.
- Facilitar a la Direcció de l'Obra tota la informació que aquesta li sol·liciti en relació amb l'auscultació.
- Redactar i lliurar a la Direcció de l'Obra tots els informes que aquesta li sol·liciti en relació amb l'auscultació.
- Seguir l'evolució i considerar els resultats d'auscultació en el seu propi control d'execució.

La base de dades d'instrumentació serà contínuament actualitzada pels tècnics del Equip d'Auscultació.

Altres dades que caldrà que afegixin de manera immediata a la base de dades seran:

- Identificar nova instrumentació
- Dades de control de l'obra executada
- Incidències
- Altres informacions addicionals sobre el desenvolupament de l'obra (tractaments de terreny, informes, canvis en el disseny, etc.)

Els tècnics complementaran la base de dades amb la introducció d'estudis, informes, plànols, fotografies, etc. que es consideri d'interès per a una millor comprensió i anàlisi de les mesures d'instrumentació emmagatzemades en el sistema.

o Anàlisi de les lectures

Els tècnics de l'Equip d'Auscutació analitzaran diàriament les lectures realitzades i l'evolució, per a detectar i preveure situacions no desitjades. Si és el cas, informaran a la Direcció d'Obra i a BIMSA de tendències o evolucions de lectures que es consideri puguin afectar a la seguretat de les obres o de tercers. La interpretació dels resultats d'aquestes lectures, correspon a la Direcció d'obra.

o Generació de missatges de prevenció

Els resultats que s'obtidran de les diferents lectures dels instruments, s'hauran de contrastar de forma instantània i constant amb els l·lindars definits que permeten establir tres situacions de seguretat (avís, alerta i alarma), en funció de la magnitud de l'excés de moviments o pressions sobre les admissibles i a les possibles conseqüències dels danys sobre la seguretat dels edificis, infraestructures i de les persones.

o Definició dels valors d'avís, alerta i alarma

En general, es fixaran els següents l·lindars d'avís, alerta i alarma que, puntualment i amb una motivació i justificació suficient, la Direcció d'Obra, amb justificació tècnica, podrà pujar o baixar justificadament segons les condicions estructurals d'edificis i la seva importància i l'historial de deformació.

Tots els nivells de prevenció s'implantaràn respecte la lectura inicial, valor que es fixa amb almenys tres lectures del mateix punt a diferents dies amb una antelació suficient abans de l'inici de les obres a la zona auscultada.

Es preveu una revisió d'aquest procediment general, inclosos els valors d'avís, alerta i alarma segons les observacions realitzades a l'obra.

o Treballs a realitzar

- Instal·lació i lectura de fites profundes d'anivellació seguint les instruccions de la Direcció d'Obra.
- Instal·lació i lectura de fites d'anivellació en superfície seguint les instruccions de la Direcció d'Obra.
- Instal·lació i lectura de pernys d'anivellament en façanes, paraments i hastials de túnels seguint les instruccions de la Direcció d'Obra.
- Instal·lació i lectura de prismes per mesura automàtica i/o manual en façanes, paraments i hastials i voltes de túnels seguint les instruccions de la Direcció d'Obra.
- Instal·lació i lectura de convergències en túnel seguint les instruccions de la Direcció d'Obra.
- Instal·lació de qualsevol altre instrument indicat per la Direcció d'Obra.
- Realització de campanyes de lectures topogràfiques i de convergències.

o Organització

L'Equip d'Auscultació s'estructurarà com una Assistència Tècnica a la Direcció d'Obra, i com a tal dependrà d'aquesta.

La Direcció de l'Obra supervisarà de manera general el treball de l'Equip d'Auscultació.

Cal facilitar l'accés directe i en qualsevol instant de la Direcció de l'Obra al sistema de gestió de les mesures.

La Direcció de l'Obra podrà ordenar mesures addicionals de contrast de qualsevol dels instruments automàtics mitjançant aparells de lectura manuals.

Durant l'execució dels treballs, la Direcció d'Obra supervisarà tant la instal·lació dels instruments com la presa de dades, i el contractista d'auscultació haurà de mantenir constantment informada a la Direcció d'Obra sobre les mesures d'auscultació, amb el lliurament d'informes periòdics i disposant d'un sistema de gestió de les dades que permeti l'accés directe i en qualsevol moment per part de la direcció.

La direcció podrà modificar justificadament la freqüència de presa de dades en qualsevol moment, així com la modificació de la localització dels instruments, en funció de l'evolució de l'obra, sense que això sigui motiu de reclamació per part del Contractista.

Serà responsabilitat de la Direcció la interpretació dels resultats i la presa de decisió sobre les mesures d'obra adequades per a fer les correccions necessàries que es desprenguin de l'evolució de la instrumentació i del seguiment.

o Cap d'instrumentació

El Cap d'instrumentació serà un enginyer geòleg o geòleg amb experiència en la direcció d'equips d'auscultació a més de posseir experiència en obres subterrànies en entorns urbans. Les lectures topogràfiques seran supervisades per un Enginyer Tècnic topògraf.

El Cap d'instrumentació:

- serà el cap de l'equip d'auscultació.
- serà el responsable dels treballs d'instrumentació de l'obra.
- serà el interlocutor de l'equip d'auscultació davant de la Direcció d'Obra, i BIMSA.
- coordinarà els equips d'instrumentació.

- preveurà les possibles contingències que es poguessin plantejar durant el període de les obres.
- assistirà a les reunions setmanals de l'obra o designarà a un membre de l'equip d'auscultació per fer-ho.
- rebrà les actes de les reunions setmanals.
- serà informat de les incidències ocorregudes en el transcurs de les obres.
- controlarà que els treballs s'executin segons les directrius del Pla d'Auscultació, i dins dels terminis previstos.
- coordinarà els treballs d'instal·lació de la instrumentació
- realitzarà les gestions necessàries sobre els propietaris de bens, serveis afectats o organismes públics per la gestió de permisos, plànols, etc. necessaris per a la instal·lació de la instrumentació.
- supervisarà els treballs d'instal·lació de la instrumentació, assegurant-se que es compleixin les especificacions del Pla d'Auscultació
- proposarà modificacions, quan sigui necessari, per a la correcta instal·lació de la instrumentació.
- recopilarà totes les dades recollides pels distints equips.
- s'assegurarà de la correcta transmissió de dades entre els dispositius d'adquisició de dades i l'oficina Tècnica.
- redactarà i signarà l'informe setmanal d'auscultació i l'informe mensual d'auscultació.
- informarà immediatament a la Direcció d'Obra quan algun dispositiu sobrepassi els llindars establerts.
- rebrà de l'equip de topografia les lectures obtingudes.

Pel que fa a les lectures manuals, el termini màxim després de la mesura perquè se'n pugui disposar a l'oficina serà de 12 hores, si bé aquest termini es podrà modificar segons acord de les parts implicades: la Direcció d'Obra i BIMSA.

La posada en marxa del sistema de mesura automàtica, així com la seva actualització i manteniment diari requereix de personal amb una determinada base tècnica que introdueixi i actualitzi les bases de dades del mateix. Aquest equip estarà constituït pel nombre de tècnics suficient per realitzar les tasques de gestió de dades.

Una cop processades les dades es prosseguirà a la seva interpretació, anàlisi i inclusió en l'informe setmanal, tasques a realitzar pel mateix equip.

o Flux d'informació

Per la realització dels treballs, s'establirà un sistema de flux d'informació que contemplarà a totes les parts implicades i que serà sotmès a l'aprovació de BIMSA prèviament a la seva implantació.

L'establiment d'uns canals de flux prèviament establerts i consensuats amb les parts implicades, afavorirà que des d'un principi es creï un clima de credibilitat i acceptació, evitant duplicitat o solapaments de diferents informacions en detriment de l'organització creada.

Totes les incidències recollides, seran incloses en sistema informàtic de control tècnic, les quals seran transmeses a la resta de parts implicades.

Així mateix, quant es produeixi qualsevol incidència, el coneixement de la qual es consideri d'importància pel desenvolupament de les obres a qualsevol nivell, serà el Cap d'Auscultació encarregat de fer arribar aquesta informació quan es produeixi al responsable que BIMSA determini per aquest efecte, i a la Direcció d'Obra.

Finalment, totes aquelles instruccions que la Direcció d'Obra tingui que realitzar referent a instruments, lectures, freqüència de lectures es comunicarà directament amb el Cap d'Auscultació, al ser aquest el interlocutor de l'equip d'auscultació, amb presència suficient en l'obra, comunicant aquest posteriorment a tots els membres del equip els canvis realitzats.

Tota la informació generada serà arxivada en suport electrònic i accessible a través d'Internet.

o Informes

Es realitzaran els següents informes:

- Informe diari o de jornada de lectura:

Diàriament, o en cada jornada de lectura realitzada s'emetrà un informe on s'indiqui clarament els següents aspectes com a mínim:

- La instrumentació instal·lada i desinstal·lada en el dia
- Les mesures programades
- Les mesures realitzades
- Els resultats obtinguts de les mesures realitzades
- Les incidències registrades
- Els equips desplaçats a obra
- Els arxius generats i enregistrats en el sistema de dades
- Les dades d'evolució de l'obra associades a les mesures

Aquest informe es lliurarà diàriament a la Direcció d'Obra i serà imprescindible per poder realitzar la validació dels resultats.

- Informe Setmanal:

Setmanalment, s'emetrà un informe on s'indiqui clarament els següents aspectes com a mínim:

- La instrumentació instal·lada i desinstal·lada durant la setmana
- Les mesures realitzades en l'anterior setmana
- Els resultats obtinguts de les mesures realitzades l'anterior setmana
- Les mesures programades per la propera setmana
- Les incidències registrades durant l'anterior setmana
- Els equips desplaçats a obra
- Els arxius generats i enregistrats en el sistema de dades
- Actualització i lliurament del plànol d'instrumentació geotècnica i topogràfica de l'obra.

Les dades d'evolució de l'obra associades a les mesures

- Informe Mensual:

L'informe mensual contindrà en taules i gràfics les mesures efectuades fins a la data de tota la instrumentació d'obra. L'informe reflectirà els resultats del seguiment de l'obra i resumirà totes les mesures efectuades durant el mes anterior.

L'informe constarà d'una memòria on es detallaran:

- La instrumentació instal·lada i desinstal·lada en el mes
- Les mesures realitzades per cada tipologia d'instrument detallades en taules per instrument
- Les incidències registrades
- Els equips desplaçats a obra detallats per dia amb indicació de les mesures realitzades

També constarà d'annexes que com a mínim contemplaran:

- Els gràfics resultants de les mesures de la instrumentació mesurada
- Els plànols de situació de la instrumentació mesurada i de l'evolució de l'obra
- Els plànols de la instrumentació activa, inactiva i desinstal·lada

Aquest informe serà l'instrument per a valorar la dedicació del personal de l'equip d'auscultació, així com dels sistemes de captura i enregistrament de les dades. que inclouran els softwares necessaris per portar a terme tots els treballs. La Direcció d'Obra validarà els treballs de l'oficina tècnica de l'equip d'auscultació amb l'aprovació del informe mensual.

En el cas que els treballs realitzats en el mes no siguin satisfactoris o no s'adaptin a les prescripcions del present plec de condicions tècniques, la Direcció d'Obra emetrà un informe de No conformitat. La validació de l'informe no es realitzarà fins a la resolució de totes les no conformitats.

La falta de validació de dos informes consecutius, podrà implicar a criteri de la Direcció d'Obra o BIMSA, la aplicació de mesures correctores per part del contractista que garanteixin la resolució dels problemes detectats. L'informe mensual, a criteri de Bimsa, es lliurarà per documents separats (per poder-lo lliurar a entitats diferents... ADIF, TMB, TRAM,FGC, ADCOGASE,Etc...) i també en un informe conjunt.

- Informes inicial i final del servei d'auscultació:

Es realitzaran Informes inicial i final del servei d'auscultació, amb documentació fotogràfica de la instal·lació lectures zero, freqüències de lectura realitzades, gràfics de lectura amb indicatiu específic dels llinars, apartat específic d'incidències i apartat de conclusions. Caldrà Incore separata d'informes específics per a TMB, ADIF, FGC, Adcogase, etc.

1.1.6. Sistema d'adquisició, emmagatzematge, i representació gràfica de dades i alarmes i consulta a través d'Internet

El sistema d'adquisició, emmagatzematge i representació gràfica de dades l'aportarà el contractista i el seu abonament esta repercutit en la resta de preus unitaris d'auscultació. Aquest sistema haurà de satisfer les diferents necessitats que es descriuen a continuació.

- o Adquisició de dades

L'adquisició de dades del sistema s'ha de poder realitzar de manera que les dades que arribin de diferents maneres, puguin quedar introduïdes en el sistema de forma àgil.

El sistema haurà de permetre l'enregistrament automàtic de les dades que arribin mitjançant sistemes de telecomunicació sense fils, sense necessitat de tractament, de manera que, una vegada realitzats els càlculs i transformacions adients puguin ser consultades a temps real.

A títol d'exemple, un dels sistemes de telecomunicació sense fils, pot ser la tecnologia mòbil GSM (Sistema Global per a les Comunicacions Mòbils) en xarxa 5G. En qualsevol cas, l'Equip d'Auscultació, proposarà els sistemes de telecomunicació sense fil que cregui convenient. Aquests sistemes hauran de satisfer les necessitats requerides per a la transmissió de dades i hauran de ser aprovats per la Direcció d'Obra.

El sistema haurà de disposar dels diferents mòduls d'introducció: **automàtica** i **manual**.

Les dades enregistrades electrònicament seran introduïdes directament o amb mòduls d'introducció **automàtica** en la base de dades i no es permetrà en cap cas la manipulació d'aquestes dades de forma manual.

Les dades de camp adquirides de manualment o de manera semiautomàtica com lectures d'anivellació o lectura de prismes, s'entraran de forma **manual** en la base de dades. En cap cas la manipulació de les dades originals.

El sistema haurà de ser capaç d'enregistrar de forma automàtica les dades que s'introdueixin mitjançant qualsevol sistema de captura i emmagatzematge de dades d'un dispositiu d'adquisició de dades. A més, haurà de disposar d'un sistema de validació automàtica de dades.

Cada lectura haurà de disposar com a mínim de les següents dades:

- Mesura amb data i hora de realització de la mesura.
- Operador de camp que ha realitzat la mesura
- Identificació de l'equip de mesura utilitzat i elements auxiliars com mires o regletes.

o Emmagatzematge i gestió de dades

Per a la gestió, el processament i publicació de les dades, s'utilitzarà una base de dades geogràfica que permeti emmagatzemar, a mes a mes de les característiques dels instruments instal·lat i les mesures realitzades, la seva posició en l'espai de manera que es puguin realitzar càlculs de distància de forma automàtica i puguin presentar-se directament en un Sistema d'Informació Geogràfica (GIS).

Entre d'altres les característiques bàsiques de la base de dades seran les següents:

- La base de dades serà relacional, optimitzant les taules de manera que no hi hagin repeticions de camps entre elles, millorant així els processos d'introducció, càlcul i consulta dels resultats.
- La base de dades ha de contenir informació de l'evolució de l'obra per poder correlacionar automàticament les mesures realitzades amb l'avanç de les diferents unitats d'obra.
- Ha de permetre exportar les dades a un sistema de representació geogràfica consultable a través d'Internet, de la posició en planta dels instruments, de les mesures obtingudes; dels gràfics d'evolució de les mesures; i l'evolució de les diferents unitats d'obra.
- La base de dades contindrà a mes a mes de les mesures obtingudes, els arxius dels ajustos de les mesures topogràfiques realitzades.
- La base de dades haurà de permetre la sortida en format Excel de les dades enregistrades de forma automàtica, amb mòduls d'extracció preparats a l'efecte.
- Caldrà portar un registre en la base de dades, de les dates d'introduccions de: mesures, ajustos, alta i baixa d'instrument i superació de llindars.
- La base de dades disposarà d'un sistema replicat automàtic que permeti garantir, la disponibilitat e integritat de les dades front a possibles fallades dels maquinaris en les que estigui instal·lada. Aquest sistema haurà de garantir que l'accés o consulta de les dades no estigui interromput en cap cas.

Com a mesura addicional de seguretat, es realitzarà una còpia de seguretat diària de totes les dades de la base de dades.

El programari de gestió ha de permetre l'anàlisi de les lectures d'instrumentació mitjançant el contrast immediat de les mesures preses a camp, amb les mesures màximes establertes per a cada instrument i amb els llindars prèviament establerts, per determinar els diferents nivells de risc i d'aquesta forma conèixer si l'evolució de l'instrument es troba dins dels límits màxims admesos.

Per a determinar el nivell de risc en que es trobi l'obra en un determinat punt mitjançant les lectures registrades sobre els instruments corresponents, caldrà tenir en compte el valor de la lectura i el valor dels moviments admissibles determinats en el Pla d'Auscultació.

En el moment que el valor registrat en un determinat instrument superi el valor establert en el Pla d'Auscultació com a llindar d'un determinat nivell de risc, el sistema comunicarà mitjançant l'activació d'una alarma l'entrada dins d'aquest nivell de risc. Els diferents nivells de risc per als que es determinaran aquests llindars es mostren a continuació:

Avís (Verd)

Alerta (Groc)

Alarma (Vermell)

Per a cada tipus d'equip de mesura i en funció del punt d'instal·lació i l'objecte de l'auscultació, s'establiran diferents llindars de risc. El programari de gestió de la instrumentació ha de permetre realitzar aquesta gestió del risc, avisant dels missatges de prevenció. A més ha de permetre que pugui ser consultat per la Direcció d'Obra sempre que aquesta ho requereixi, a més d'emetre algun sistema d'avís de forma automàtica a la Direcció d'Obra, el Contractista i BIMSA (o Assistència Tècnica designada). Aquests avisos es podran realitzar en forma de correu electrònic o missatge SMS tal i com s'estableixi en el protocol d'alarmes definitiu.

Els llindars dels diferents missatges de prevenció han de poder ser configurats de manera completament independent entre ells i de manera doble i independent en els dos sentits del moviment. Es a dir, un moviment en sentit positiu o negatiu ha de poder desencadenar un nivell d'alarma en tots dos sentits. A més els límits en sentit negatiu i positiu no obeeiran obligatòriament a un mateix valor absolut del llindar.

o Publicació de les dades

Les dades obtingudes en el procés d'auscultació es publicaran via Internet, per la seva consulta per part de la Direcció d'Obra i BIMSA o qualsevol agent, o organització externa a l'obra degudament autoritzada per part de BIMSA amb clau de pas que autoritzi el seu ús.

El sistema haurà de permetre que la consulta de les dades sigui particularitzada per cada usuari, de manera que el accés pugui ser total o parcial, a un determinat grup de dades, en funció dels permisos assignats.

La publicació de les dades es realitzarà de forma simultània, en arxius amb format Excel i en representació tipus GIS consultable per Internet.

Els arxius tipus Excel es publicaran en un FTP creat al efecte, que presentarà una estructura de directoris, que haurà de ser aprovada per la Direcció d'Obra. Aquests arxius Excel, seran generats automàticament per la base de dades i en cap cas es permetrà la generació manual dels arxius de sortida.

Simultàniament a la generació dels arxius Excel de les sortides, les dades es publicaran en un sistema tipus GIS consultable a través d'Internet. Aquest sistema haurà de poder actuar com un sistema de Informació Geogràfica, emmagatzemant la informació relativa a cada instrument en l'espai. Aquesta representació de cada instrument s'haurà de poder realitzar tenint en compte la seva ubicació respecte diferents eixos de referència per tal de que pugui ser consultada tenint en compte la relació dels elements auscultats respecte diferents elements de l'obra.

Aquest sistema haurà de ser capaç d'actuar com a servidor de dades a través d'Internet per la qual cosa les seves dades seran consultables a través de qualsevol ordinador que haurà o no de disposar de software específic per a la visualització o tractament.

En el cas que sigui necessari instal·lar algun tipus de software específic, la llicència per a instal·lació d'aquest software, ja sigui al maquinari d'adquisició, emmagatzematge i representació o en els ordinadors de consulta, correrà a càrrec del Contractista d'Auscultació.

En qualsevol cas, des de qualsevol ordinador remot, o altres dispositius com tabletas o telèfons intel·ligents on sigui necessari realitzar les consultes, s'hauran de poder dur a terme les següents operacions:

- Visualització en l'espai de tota la instrumentació. Perfectament diferenciada segons la seva tipologia i una etiqueta identificativa individual i única per a cada element
- Representació gràfica de l'evolució del valor mesurat per a cada element d'auscultació en funció del temps, mostrant sempre data i hora de realització de cada mesura.
- Visualització del estat dels missatges de prevenció en cada instrument mitjançant un codi de colors
- Actualització automàtica de les dades en les consultes realitzades

Les dades que arribin a l'oficina tècnica, ja sigui provinents de lectura manual, automàtica o semiautomàtica, hauran de ser introduïdes en el programa i estar disponibles per a la seva consulta per part de les diferents parts en el termini establert en aquest Plec de Prescripcions o segons indiqui la Direcció d'Obra.

En el cas de les mesures geotècniques i topogràfiques realitzades de forma manual, s'haurà de garantir la seva publicació, en el termini establert en aquest Plec de Prescripcions o segons indiqui la Direcció d'Obra.

El sistema descrit haurà de garantir el servei durant les 24h del dia els 365 dies de l'any.

Totes les dades, es disposaran per part del contractista d'auscultació per poder-les integrar en un entorn BIM.

1.1.7. Seguretat i salut

Els treballs que realitzi l'Equip d'Auscultació, hauran de seguir els procediments que es detallen a continuació. Aquests procediments segueixen les directrius indicades en el R.D. 1627/1997 sobre les disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció, el R.D., el R.D. 171/2004 sobre coordinació d'activitats empresarials i la Llei 31/1995 de prevenció de riscos laborals:

- o Treballs dins i fora del recinte d'obra

Per a poder dur a terme les seves tasques dins i fora de la zona de treballs de l'obra, el procediment que caldrà seguir per l'Equip d'Auscultació, haurà de seguir els punts que descriuen a continuació:

- El contractista d'auscultació haurà de presentar al Coordinador de Seguretat i Salut, o en el seu defecte a la Direcció d'Obra, el seu Pla de Prevenció de Riscos Laborals que inclogui l'avaluació dels riscos de les feines a realitzar per l'Equip d'Auscultació. Aquest Pla, i les necessaries actes CAE hauran de ser aprovades pel Coordinador de Seguretat i Salut.
- Haurà de designar un tècnic de prevenció de riscos laborals de grau mig (mínim) com a responsable de la seguretat als treballs que assumeixi les tasques d'auscultació.
- L'Equip d'Auscultació haurà de complir amb les condicions exigides per l'obra principal per accedir al centre de treball, és a dir que acreditat que els seus treballadors tenen la formació adequada i reglamentaria, han estat informats dels riscos específics de l'obra, han rebut els EPI's corresponents, han estat instruïts en el seu ús i han estat donats com aptes en el corresponent reconeixement metge.
- Haurà de certificar que els seus treballadors estan assegurats, tenen una mútua d'accidents i un servei de prevenció
- Haurà de designar entre els seus treballadors aquells que, tenint la formació reglamentaria com a tal, actuaran com recurs preventiu i estaran presents sempre que hi hagi situacions de risc.
- Haurà de col·locar els tancaments, proteccions pels seus treballadors i per tercers, així com la senyalització pertinent.

1.1.8. Medi ambient

Serà necessari que el contractista d'auscultació apliqui mesures adients al desenvolupament de l'activitat de l'Equip d'Auscultació. Aquestes mesures hauran de seguir la línia adequada per evitar impactes innecessaris; a continuació s'indiquen, en una llista no exhaustiva algunes d'aquestes mesures:

- Evitar treballs en horaris nocturns en zones habitades i en tot cas complir amb les ordenances municipals de soroll.
- Abassegar la maquinària i combustibles suficientment allunyades de lleres públiques i en tot cas evitar vessaments accidentals d'hidrocarburs que puguin contaminar el sòl o l'aigua durant la perforació, vigilar el maneig d'olis, coles per unir trams de revestiment, combustible o altres productes que poden contaminar l'aigua i el sòl.
- Gestió correcta dels residus generats, es considera del tot incorrecte l'abandonament dels materials resultants de la perforació i els utilitzats durant la realització dels treballs.

- L'aigua necessària per realitzar entubats no ha de disminuir la qualitat de les aigües subterrànies.
- Si cal utilitzar fangs de perforació. S'utilitzaran de manera que no produeixin filtracions i abocaments al medi, habilitant un dipòsit o una bassa de fangs que permeti la seva correcta gestió.

1.2. Execució de cala manual per a detecció de serveis

1.2.1. Definició

Les presents condicions tècniques i econòmiques apliquen a la unitat J3V1N240 del pressupost.

J3V1N240 Execució de cala manual de fins a 1.50 m de profunditat per a detecció de serveis, inclòs càrrega i transport de residus, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador, i reposició de paviment de les mateixes característiques que l'existent, protecció i senyalització de seguretat de l'entorn, segons condicions del plec de prescripcions tècniques.

1.2.2. Condicions dels elements

S'executarà una cala manual de fins a 1.50m de profunditat en qualsevol tipus de terreny per a detecció de serveis, en qualsevol tipus de paviment, reposant el paviment que envolta la cala amb les mateixes característiques que l'existent. El preu inclou càrrega i transport de residus, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador. es realitzarà per a la instal·lació en el terreny d'instrumentació tal com fites profundes, fites d'anivellació, o altres.

Els equips d'excavació manual tindran la capacitat i disposaran dels materials necessaris per excavar r fins a 1.50m m de fondària en qualsevol tipus de terreny

No s'ha de treballar amb pluja intensa, neu o vent superior a 50 km/h.

1.2.3. Condicions d'execució

La localització on s'executin aquestes excavacions seran consignades al document Plànols i en el seu defecte per part de la Direcció d'Obra.

La profunditat d'excavació serà l'establida per la Direcció d'Obra, sent a càrrec del contractista d'auscultació la verificació de que la perforació arriba a la profunditat desitjada.

En cas de detectar algun servei afectat, es realitzaran fotografies, s'informarà a la Direcció d'obra, i es tornarà a reconstruir la cala amb un paviment igual a l'existent.

En cas de no detectar cap servei, es procedirà a la instal·lació d'una base profunda, superficial o altra unitat d'actuació evitant que les parets del terreny perforat s'inestabilitzin.

El contractista d'auscultació s'encarregarà de la localització dels plànols de serveis existents.

1.2.4. Amidament i abonament

J3V1N240

L'amidament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- *per unitat (u) de cala executada amb localització de servei. En cas que aquesta unitat quedi inclosa en el preu d'altres unitats i no es localitzés cap servei s'abonarà en la partida corresponent.*

L'abonament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- *d'acord amb el preu unitari (u) executat.*
- *un cop executada la cala i reposat el paviment que l'envolta.*
- *un cop validada per la Direcció d'Obra l'informe realitzat pel Contractista d'Auscultació.*

El preu anterior inclou:

- *tots els treballs i materials, maquinària i mà d'obra necessaris, inclús elements auxiliars protecció i senyalització per a la correcta execució de la cala.*
- *el pagament de qualsevol cànon, patent, taxa, impost, lloguer o despesa que sigui necessària o pugui impedir directament o indirecta la realització de les operacions anteriors en qualsevol de les seves fases inclòs la recerca dels plànols de serveis.*
- *els camins d'accessos als talls, desviament de trànsit, així com el seu manteniment i la restitució a l'estat anterior, amb les corresponents mesures correctores.*
- *la protecció de qualsevol element, personal, equip o servei que pugui ser malmès per l'activitat.*

Nota:

- *no seran objecte d'amidament i abonament per aquest article els treballs que hagin estat considerats en la definició d'una altra unitat d'obra, més específica.*

1.3. Pern d'anivellació o pern centrador per a regleta

1.3.1. Definició

Les presents condicions tècniques i econòmiques apliquen a la unitat JV21N100 del pressupost.

JV21N100 *Pern d'anivellació o centrador per a regleta d'acer inoxidable, de fins a 250 mm de llargària i numerat, i subministrat i instal·lat en façanes o parament verticals o panot, inclòs manteniment i lectura inicial zero.*

1.3.2. Condicions dels elements

Els perns es col·locaran en elements estructurals (formigó armat o acer) de les estructures a controlar, preservant la seguretat del vianant. Hauran d'estar col·locats i amb la lectura de zero feta abans de l'execució de l'obra que pugui induir assentaments en l'estructura a controlar. La lectura zero serà la mitja de tres lectures consecutives, on la diferència d'aquestes no superi la precisió del sistema.

Els moviments s'obtenen per referència als del zero pres anteriorment, de manera que els aixecaments siguin positius i els descensos negatius.

El recorregut d'anivellació partirà d'una base profunda o fita combinada de referència topogràfica situada fora de la zona d'afectació.

1.3.3. Condicions d'execució

Prèviament als treballs el Contractista d'Auscultació presentarà la tipologia concreta de pern, així com el diàmetre de perforació i la seva ubicació concreta. que la Direcció d'Obres aprovarà si ho troba convenient.

El pern es col·locarà mitjançant un forat previ, en la façana, hastial o parament o panot, a una distància del peu dels mateixos no superior a 20 cm sense interferir el pas del vianant.

El pern no sobresortirà de la façana, hastial o parament on s'instal·li més enllà del necessari per tal que quan es col·loqui la mira aquesta quedi perfectament vertical amb una separació de la façana no superior a 5 cm. El pern haurà de quedar protegit de possibles danys, si cal amb una tapa adequada.

L'espai entre la perforació i el pern s'haurà de reomplir amb una resina tipus epoxy o similar.

En instal·lacions puntuals es pot requerir substituir el pern d'anivellació per pern centrador per a regleta, amb l'autorització de la Direcció d'obra.

1.3.4. Amidament i abonament

JV21N100

L'amidament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- *per unitat (u) de pern d'anivellació instal·lat i amb lectura zero realitzada.*

L'abonament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- *d'acord amb el preu unitari per unitat (u) executada .*
- *un cop el pern sigui visualitzable en el sistema de representació de dades.*

Els preus anteriors inclouen:

- *tots els treballs i materials, maquinària i mà d'obra necessaris, inclús elements auxiliars, per a la correcta instal·lació del pern d'anivellació.*
- *La lectura zero inicial, que serà la mitjana de tres lectures no consecutives amb precisió mínima de 0.3mm*
- *el pagament de qualsevol cànon, patent, taxa, impost, lloguer o despesa que sigui necessària o pugui impedir directament o indirecta la realització de les operacions anteriors en qualsevol de les seves fases.*
- *els camins d'accés als talls i els mitjans auxiliars per al muntatge i instal·lació dels elements, així com el seu manteniment i la restitució a l'estat anterior, amb les corresponents mesures correctores.*
- *la protecció de qualsevol element, equip o servei que pugui ser malmès per l'activitat.*
- *el manteniment dels equips, proves de funcionament així com la seva restitució immediata en cas de robatori, acte vandàlic, mal funcionament per inclemències meteorològiques, accidents o qualsevol altre motiu.*

Nota:

- *no seran objecte d'amidament i abonament per aquest article els treballs que hagin estat considerats en la definició d'una altra unitat d'obra, més específica*

1.4. Prismes per a seguiment topogràfic manual i/o automàtic en exterior o túnel

1.4.1. Definició

Les presents condicions tècniques i econòmiques apliquen a les unitats JV21N200 i JV21N210 del pressupost.

JV21N200	<i>Prisma per a seguiment topogràfic amb teodolit, d'elevat contrast i suport en L orientable, subministrat i instal·lat en façana o paraments verticals inclòs manteniment i neteja durant el serve i lectura inicial zero.</i>
JV21N210	<i>Prisma per a seguiment topogràfic amb teodolit, d'elevat contrast i suport en L orientable, subministrat i instal·lat en túnel (estructura o via), inclòs manteniment i neteja durant el serve, lectura inicial zero i mitjans mecànics necessaris.</i>

1.4.2. Condicions dels elements

Els prismes seran d'elevat contrast i aniran fixats a l'estructura mitjançant suports en L orientables. Els prismes seran homologats per la mateixa marca comercial de l'aparell topogràfic per tal que disposin del mateix sistema de calibratge.

Els suports seran peces metàl·liques de forma angular amb capacitat per poder donar al prisma diferents orientacions. La fixació de les plaques en l'estructura es realitzarà mitjançant ancoratges d'expansió amb el seu corresponent cargol.

L'estructura dels prismes serà solidària amb l'estructura a mesurar, i haurà de ser totalment desmuntable.

1.4.3. Condicions d'execució

Els punts d'instal·lació dels prismes seran els indicats en les propostes tècniques que emeti l'Equip d'Auscultació i aprovi la Direcció d'Obra. Aquests punts hauran de garantir el control sobre tots els edificis, estructures e infraestructures, inclosos en les zones sensibles de ser auscultades.

Els prismes es fixaran a les estructures, façanes o zones definides i aprovades per la Direcció d'Obra de manera que s'asseguri la seva correcta fixació i per tant la qualitat de les lectures.

Per a ubicar els prismes cal tenir en compte que han de ser visibles des del punt de posicionament de l'estació total. Alhora d'orientar els prismes, cal vigilar que l'angle d'incidència de la visual sobre aquestes es mantingui dins dels límits marcats per l'equip de lectura.

Els instruments s'hauran de situar en zones fora de l'àmbit del gàlib de pas de vianants i hauran de presentar les mesures necessàries front a qualsevol robatori o manipulació per part de persones alienes a la seva instal·lació, manteniment o desmuntatge. En el cas que algun dels instruments hagin de trobar-se dins d'aquest àmbit hauran de trobar-se degudament senyalitzats.

En cas de prismes que puguin requerir d'un desplaçament en el seu punt d'instal·lació original i aquesta operació hagi estat requerida per la Direcció d'Obra (o aprovada en cas de petició del Equip d'Auscultació), i un cop s'hagin desmuntat, netejat (si es necessari per a garantir la bona qualitat de les lectures), s'abonarà la partida corresponent a una nova instal·lació de prisma per a seguiment topogràfic.

1.4.4. Amidament i abonament

JV21N200	JV21N210
----------	----------

L'amidament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- *per unitat (u) de prisma per a seguiment topogràfic subministrat instal·lat i amb lectura zero realitzada.*

L'abonament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- *d'acord amb el preu unitari per unitat (u) executada .*
- *un cop la lectura inicial del prisma sigui visualitzable en el sistema de representació de dades.*

Els preus anteriors inclouen:

- *tots els treballs i materials, maquinària i mà d'obra necessaris, inclús elements auxiliars, per a la correcta instal·lació del prisma.*
- *La lectura zero inicial, que serà la mitjana de tres lectures no consecutives amb precisió mínima de 0.6mm.*
- *el pagament de qualsevol cànon, patent, taxa, impost, lloguer o despesa que sigui necessària o pugui impedir directament o indirecta la realització de les operacions anteriors en qualsevol de les seves fases.*
- *els camins d'accés als talls i els mitjans auxiliars per al muntatge i instal·lació dels elements, així com el seu manteniment i la restitució a l'estat anterior, amb les corresponents mesures correctores.*
- *la protecció de qualsevol element, equip o servei que pugui ser malmès per l'activitat.*
- *el manteniment dels equips, calibratges periòdiques, proves de funcionament així com la seva restitució immediata en cas de robatori, acte vandàlic, mal funcionament per inclemències meteorològiques, accidents o qualsevol altre motiu.*

Nota:

- *No seran objecte d'amidament i abonament per aquest article els treballs que hagin estat considerats en la definició d'una altra unitat d'obra, més específica.*

1.5. Fita combinada de referència topogràfica

1.5.1. Definició

Les presents condicions tècniques i econòmiques apliquen a la unitat JV21NN60 del pressupost.

JV21NN60	<i>Fita combinada de referència topogràfica per anivellació i lectura de prisma en superfície incloent execució de cala manual de 80 cm de fondària, pern de mesura de barra d'acer corrugat de 16 mm de diàmetre i 80 cm de llargària, amb pern d'acer inoxidable soldat a l'extrem superior amb cap semiesfèric, arqueta de 40x40 cm amb marc i tapa de fosa dúctil, instal·lada i posteriorment desinstal·lació a la fi de les lectures, amb enderroc d'arqueta, reposició de qualsevol tipus de paviment, inclòs permisos, cala manual d'identificació de serveis càrrega i transport de residus a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador</i>
----------	--

1.5.2. Condicions dels elements

La barra serà d'acer inoxidable, de 16 mm de diàmetre i 80 cm de llargària, per tal de quedar ancorada en terreny natural. S'instal·larà dins d'un pericó de 40x40x80 de dimensions interiors. A l'extrem superior s'instal·larà un pern d'anivellació amb cap semiesfèric d'acer inoxidable, adequat per l'anivellació amb mira topogràfica.

Les fites combinades d'anivellació s'utilitzaran com a bases de referència d'anivellació i prismes. La localització on s'instal·lin aquestes fites serà la indicada en els plànols de projecte o per part de la Direcció d'Obra.

La lectura es realitzarà mitjançant topografia manual.

1.5.3. Condicions d'execució

De forma prèvia a la instal·lació de la fita d'anivellació, s'executarà una cala manual superficial de fins a 1.50m. de fondària per a detecció de serveis existent en qualsevol tipus de paviment. Es dotarà amb arqueta de 40x40 cm amb marc i tapa de fossa dúctil classe D-400, reposant el paviment que envolta la cala i carregant i transportant els residus a abocador.

Les fites aniran allotjades a terra en aquestes cales manuals on els 30cm del fons de la cala s'omplen de formigó en el qual s'introdueixen 25cm de la barra corrugada per que quedi ancorada. Per sobre d'aquest dau de formigó la barra anirà protegida amb un tub d PVC i s'omplirà amb sorra l'espai restant.

Al final de l'obra es procedirà a la retirada de les arqueta dels dispositiu d'auscultació amb el reblert de la mateixa amb morter amb reposició de qualsevol tipus de paviment.

1.5.4. Amidament i abonament

JV21NN60

L'amidament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- per unitat (u) de fita combinada instal·lada i amb lectura zero realitzada, i posteriorment desinstal·lada.

L'abonament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- d'acord amb el preu unitari per unitat (u) executada .
- un cop la fita sigui visualitzable en el sistema de representació de dades.

El preu anterior inclou:

- tots els treballs i materials, maquinària i mà d'obra necessaris, inclús elements auxiliars, per a la correcta instal·lació del pern d'anivellament.
- La lectura zero inicial, que serà la mitjana de tres lectures no consecutives amb precisió mínima de 0.3mm
- el pagament de qualsevol cànon, patent, taxa, impost, lloguer o despesa que sigui necessària o pugui impedir directament o indirecta la realització de les operacions anteriors en qualsevol de les seves fases.
- els camins d'accés als talls i els mitjans auxiliars per al muntatge i instal·lació dels elements, així com el seu manteniment i la restitució a l'estat anterior, amb les corresponents mesures correctores.
- la protecció de qualsevol element, equip o servei que pugui ser malmès per l'activitat.
- el manteniment dels equips, proves de lectura així com la seva restitució immediata en cas de robatori, acte vandàlic, mal funcionament per inclemències meteorològiques, accidents o qualsevol altre motiu.

Notes:

- No seran objecte d'amidament i abonament per aquest article els treballs que hagin estat considerats en la definició d'una altra unitat d'obra, més específica.
- En cas de detectar algun servei afectat al realitzar la cala manual per a detecció de serveis, es realitzaran fotografies, s'informarà a la Direcció d'obra, i es tornarà a reconstruir la cala amb un paviment igual a l'existent. Abonant únicament la partida específica d'execució de cala manual per a detecció de serveis.

1.6. Fita profunda

1.6.1. Definició

Les presents condicions tècniques i econòmiques apliquen a la unitat JV21NN70 del pressupost.

JV21NN70 Fita profunda d'anivellament, subministrada i instal·lada en sondeig de fins a 20 m de fondària, pern de mesura de barra d'acer corrugat de 16 mm de diàmetre, amb pern d'acer inoxidable soldat a l'extrem superior amb cap semiesfèric, arqueta de 40x40 cm amb marc i tapa de fosa dúctil , instal·lada i posteriorment desinstal·lada a la fi de les lectures, amb enderroc d'arqueta, reposició de qualsevol tipus de paviment, inclòs permisos, cala manual d'identificació de serveis, sondeig fins a 20 m, certificació, càrrega i transport de residus a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador, segons condicions del Plec de Prescripcions Tècniques

1.6.2. Condicions dels elements

Les fites profundes d'anivellació s'instal·len com a punts d'inici i tancament en els itineraris d'anivellació. El concepte de profunditat s'adopta per assegurar que el punt de referència serà aliè als moviments deguts a l'afecció de les obres o causats per tercers. També es poden fer servir per a càlcul d'assentaments en capes profundes.

La barra serà d'acer inoxidable, de 16 mm de diàmetre i 20 m de llargària. S'instal·larà dins d'un sondeig perforat a tal efecte, la profunditat del qual vindrà determinada per les necessitats de l'auscultació. A l'extrem superior s'instal·larà un pern d'anivellació amb cap semiesfèric d'acer inoxidable, adequat per l'anivellació amb mira topogràfica.

La lectura es realitzarà mitjançant topografia manual. Per a realitzar la lectura, es recolza una mira sobre el cap semiesfèric del pern i es registra la lectura mitjançant un nivell.

Unit a través d'una rosca a l'ancoratge de fons, el cos de la fita consta d'un conjunt de barnilles roscades una damunt de l'altre fins a aconseguir la longitud necessària Les barnilles del cos de la fita van cobertes per un tub de plàstic per garantir l' absència de fricció entre el cos i el terreny i van ancorades mitjançant la injecció de la part inferior de la barra o bulb de ciment líquid o beurada en els seus últims 50cm. La resta de perforació es reomple amb grava, els últims 30cm sota la superfície del carrer es reompliran de formigó finalment es protegeix amb una arqueta amb tapa.

1.6.3. Condicions d'execució

Per a la instal·lació del sistema, com a treball previ, es determinarà la posició més idònia per a la col·locació del punt fix, en funció de la visibilitat, distància als punts a controlar, zona de influència de les obres, etc. També es determinarà la profunditat de la mateixa, considerant que s'haurà d'ancorar en un estrat estable. Una vegada determinada la posició del punt fix, aquesta serà replantejada sobre el terreny.

La Direcció d'obra indicarà en una ordre d'instal·lació la localització exacta de les fites profundes, amb les seves corresponents arquetes.

Les fites profundes s'instal·len en sondejos realitzats a tal efecte. La profunditat ve determinada per les necessitats d'auscultació. En aquest cas es determina una profunditat d'ancoratge d'aquestes fites de 20 metres.

Les condicions tècniques particulars per a la perforació de sondeig estan definides en un punt apart d'aquest plec.

Prèviament a la perforació del sondeig es fa una cala superficial fins a 1.50m de profunditat per a comprovar l'existència de possibles serveis.

La barra d'acer de las fites té dos parts diferenciades, una llisa i un altre corrugada. La part més profunda es la corrugada que es fixa al terreny mitjançant formigó, i la part intermèdia de la fita, la part llisa, s'aïlla amb cinta i/o greix i tub de PVC per a garantir el moviment lliure de la fites independentment dels moviments del terreny.

Durant la introducció de la barra en la perforació s'evitarà que aquesta caigui en l'interior del sondeig mitjançant els útils necessaris. A més tots els trams de barra s'hauran d'acollar fermament entre sí. També es muntaran els centradors entre la barra i el tub de PVC.

Totes les fites van protegides per una arqueta per a mantenir un estat òptim de les mateixes que disposarà de tapa reforçada per permetre càrrega de transit.

1.6.4. Amidament i abonament

JV21NN70

L'amidament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- per unitat (u) de fita d'anivellació instal·lada i amb lectura zero realitzada, i posteriorment desinstal·lada.

L'abonament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- d'acord amb el preu unitari per unitat (u) executada.
- un cop la fita sigui visualitzable en el sistema de representació de dades.

El preu anterior inclou:

- El sondeig amb certificació i informe fins a 20 m de profunditat , senyalització, implantació i retirada de maquinària.
- tots els treballs i materials, maquinària i mà d'obra necessaris, inclús elements auxiliars, per a la correcta instal·lació de la barra corrugada amb cap semiesfèric d'anivellament.
- La lectura zero inicial, que serà la mitjana de tres lectures no consecutives amb precisió mínima de 0.3mm
- el pagament de qualsevol cànon, patent, taxa, impost, lloguer o despesa que sigui necessària o pugui impedir directament o indirecta la realització de les operacions anteriors en qualsevol de les seves fases.
- els camins d'accés als talls i els mitjans auxiliars per al muntatge i instal·lació dels elements, així com el seu manteniment i la restitució a l'estat anterior, amb les corresponents mesures correctores.
- la protecció de qualsevol element, equip o servei que pugui ser malmès per l'activitat.
- el manteniment, proves de funcionament així com la seva restitució immediata en cas d' acte vandàlic, mal funcionament per inclemències meteorològiques, accidents o qualsevol altre motiu.

Notes:

- No seran objecte d'amidament i abonament per aquest article els treballs que hagin estat considerats en la definició d'una altra unitat d'obra, més específica.

- En cas de detectar algun servei afectat al realitzar la cala manual per a detecció de serveis, es realitzaran fotografies, s'informarà a la Direcció d'obra, i es tornarà a reconstruir la cala amb un paviment igual a l'existent. Abonant únicament la partida específica d'execució de cala manual per a detecció de serveis.

1.7. Teodolits automàtics programables i motoritzats, Lectures automatitzades i sistema d'adquisició i tractament de dades en continu

1.7.1. Definició

Les presents condicions tècniques i econòmiques apliquen a la unitat JV21U010, JV21U011 i JV2FN900 del pressupost.

JV21U010	Teodolit automàtic programable i motoritzat, subministrat i instal·lat en túnel, de 0,5" de precisió en mesura d'angles i 0.8mm +/- 1 ppm en mesura de distàncies, inclòs gàbia de protecció, pal de suport, cablejat, caixa, bateria en continu per evitar pèrdues en cas de fallida elèctrica, sistema de comunicació, sistema d'adquisició de dades, , incloent manteniment, substitució i calibratges corresponents, el subministrament i la instal·lació de la estació de mesura de temperatura i pressió, i altres elements auxiliars, i desmuntatge i retirada a la fi de les lectures.
JV21U011	Teodolit automàtic programable i motoritzat, subministrat i instal·lat en exterior, de 0,5" de precisió en mesura d'angles i 0.8mm +/- 1 ppm en mesura de distàncies, inclòs gàbia de protecció, pal de suport, cablejat, caixa, bateria en continu per evitar pèrdues en cas de fallida elèctrica, sistema de comunicació, sistema d'adquisició de dades, , incloent manteniment, substitució i calibratges corresponents, el subministrament i la instal·lació de la estació de mesura de temperatura i pressió, i altres elements auxiliars, i desmuntatge i retirada a la fi de les lectures.
JV2FN900	Sistema d'adquisició i tractament de dades en continu, (fins a 4 estacions), instal·lació amb elements de comunicació, cablejat, caixa protectora i manteniment, emmagatzematge, plataforma webapp amb programari de representació gràfica de resultats i gestió d'alarmes mitjançant consulta a través d'internet amb un temps de representació dels resultats obtinguts dels punts llegits en túnel i/o exterior inferior a 1 hora des de la seva lectura.Lliurament d'informes zerosiari, setmanal, mensual i final.

1.7.2. Condicions dels elements

Els teodolits automàtics programables seran capaços de realitzar lectures sobre un conjunt de prismes de control i de referència. El teodolit apuntarà a aquests prismes de manera cíclica, en un ordre preestablert i n'haurà de calcular les seves coordenades X, Y i Z absolutes.

Les característiques tècniques de precisió de mesura mínimes que haurà de presentar l'estació total s'indiquen a continuació:

- Exactitud de mesura d'angles: 0,5" (0,15 mgon)
- Exactitud de mesura de distància: 0.8 mm +/- 1 ppm
- Temperatura de treball: entre -20°C i 50°C

Aquestes especificacions s'hauran de garantir dins un rang de mesura de 100 metres com a mínim.

L'estació total podrà trobar-se tant dins com fora de l'àrea d'influència de l'excavació o zona a auscultar. Serà necessari doncs que el sistema pugui garantir la lectura de coordenades absolutes dels prismes corregint els moviments propis que pugui patir l'estació.

El teodolit haurà de garantir l'enviament de dades a la central d'emmagatzematge de forma continua, garantint així la disponibilitat d'aquestes dades per a la seva consulta en el temps establert per a les lectures de caràcter automàtic.

Les mesures del teodolit han de seguir realitzant-se en cas de pèrdua de la connexió, per enviar-se quan aquesta és restableixi. S'ha de comunicar immediatament a la Direcció d'Obra qualsevol incident que afecti al funcionament del sistema. La connexió del teodolit és pot fer per qualsevol sistema que garanteixi aquestes premisses.

Els resultats, a part del valor registrat de la coordenada X, Y i Z de cada punt de control, també ha d'incloure la sigma o la matriu de covariàncies, l'interval de confiança de l'ajust, la t de Student pels graus de llibertat resultants, la variància de referència i la Chi2 (amb els seus llimars màxims i mínims)

El sistema instal·lat en obra haurà de demostrar en les mesures zero que es capaç d'obtenir les següents precisions:

- Desplaçaments verticals: Precisions inferiors a 1 mm, amb un interval de confiança del 95,4% (promig $\pm 2\sigma$) amb cicles de mesures amb una durada inferior a 2 hores.
- Desplaçaments horitzontals: Precisions inferiors a 1,5 mm amb un interval de confiança del 95,4% (promig $\pm 2\sigma$) amb cicles de mesures amb una durada inferior a 2 hores

Les precisions obtingudes es demostraran amb els paràmetres estadístics de la mesura obtinguts en l'ajust realitzat, que es lliuraran a la Direcció d'Obra en cada mesura.

Caldrà argumentar quin pesos s'utilitzaran per cada lectura i perquè.

1.7.3. Condicions d'execució

Per a la instal·lació dels teodolits serà necessària una proposta tècnica del Equip d'Auscultació que haurà de ser aprovada per la Direcció d'Obra. Aquesta proposta indicarà la instal·lació del teodolit així com els prismes de control (per a mesura de moviments) i prismes de referència (per al posicionament de l'aparell previ a cada lectura del conjunt de prismes vinculats).

L'aparell s'haurà d'instal·lar en zones fora de l'abast d'actes vandàlics i degudament protegits front a una possible manipulació a càrrec de persones alienes al seu funcionament o manteniment. Aquesta protecció pot ser en forma de gàbia metàl·lica, amb una xapa metàl·lica a la zona superior o els sistemes de protecció equivalents que hauran de comptar amb el vistiplau de la Direcció d'Obra.

El teodolit l'aportarà i l'instal·larà el contractista d'auscultació, així com el manteniment de tots els teodolits automàtics en correcte funcionament, i amb el seu calibratge anual i assegurances corresponents inclús contra actes vandàlics.

Una vegada realitzada la instal·lació del teodolit, es procedirà a la seva verificació i adaptació al sistema de transmissió de dades emprat per l'Equip d'Auscultació. Les avaries del teodolit, tan pel que fa al seu funcionament o per falta de representativitat de les mesures hauran de ser solucionades pel contractista d'auscultació i implicaran el canvi per un nou aparell en funcionament validat per la Direcció d'Obra en un màxim de 48 hores. Cada vegada que es realitzi una substitució de l'equip de mesura s'haurà de poder garantir la continuïtat i coherència de les mesures ja existents amb les noves, de forma que es pugui correlacionar amb la darrera mesura disponible.

Per a prevenir una possible fallida del sistema de subministrament elèctric, el teodolit haurà d'incorporar un sistema d'alimentació autònom mitjançant bateries canviables. Aquestes bateries hauran de ser de tipus recarregables a partir del subministrament elèctric que mantingui en funcionament el teodolit. En cas de fallida del sistema elèctric i esgotament de l'autonomia de les bateries, aquestes hauran de ser substituïdes manualment per a que el teodolit pugui continuar realitzant les lectures sobre els prismes corresponents.

Les dades obtingudes directament de les mesures s'hauran de corregir en funció dels paràmetres atmosfèrics de la zona de mesura. Aquests paràmetres es registraran de forma automàtica amb estacions meteorològiques disposades a les zones indicades per la Direcció d'Obra o en el seu defecte, a les zones on el Equip d'Auscultació cregui convenient per a disposar de la informació necessària per a la correcta calibratge o correcció dels aparells o les dades proporcionades per aquests. Serà necessària l'aprovació de la Direcció d'Obra per a qualsevol proposta del Equip d'Auscultació.

Els resultats de les mesures realitzades per les estacions hauran d'estar disponibles per a la seva consulta en el sistema en el termini indicat per a les mesures de caràcter automàtic.

Les dades registrades per les estacions hauran de ser emmagatzemades i enviades a la central d'adquisició de dades amb la freqüència establerta per a les lectures de caràcter automàtic. Per a poder garantir la freqüència, s'haurà de disposar addicionalment als dispositius d'adquisició de dades presents en cada estació meteorològica instal·lada, un sistema de transmissió de dades mitjançant sistemes de telecomunicació sense fils.

Totes les operacions que garanteixin el correcte funcionament de l'estació, incloent el registre de tots els paràmetres registrats per cada un dels aparells que la component així com l'enviament i disponibilitat d'aquestes dades a través del sistema de representació gràfica de dades, es trobaran incloses en el preu de instal·lació dels teodolits i campanya mensual de lectures amb teodolit.

Els instruments s'hauran de situar en zones fora de l'abast d'actes vandàlics i hauran de presentar les mesures de protecció necessàries front a qualsevol robatori o manipulació per part de persones alienes a la seva instal·lació, manteniment o desmuntatge.

Tots els materials per a la seva instal·lació i protecció aniran a càrrec del Contractista d'Auscultació, així com el subministrament elèctric o de qualsevol altre tipus que sigui necessari per al seu correcte funcionament.

Al finalitzar el període de mesura es realitzarà la desinstal·lació de tots els equipaments d'adquisició de dades, teodolits automàtics.

Les mesures obtingudes pels teodolits automàtics s'hauran de subministrar en temps real (inferior a 30 minuts després de la presa de les dades), per la seva consulta per la Direcció d'obra, i BIMSA. Aquestes dades hauran de complir els estàndards indicats en els apartats: "Condicions de lectura i interpretació de resultats", "Seguiment de l'auscultació topogràfica i geotècnica" i "Sistema d'adquisició, emmagatzematge, i representació gràfica de dades i alarmes i consulta a través d'Internet" del present plec de condicions.

1.7.4. Amidament i abonament

JV21U010 i JV21U011

L'amidament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- *per unitat mensual (mes) de teodolit automàtic programable i motoritzat, subministrat i instal·lat, en funcionament i posteriorment desinstal·lat.*

L'abonament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- *d'acord amb el preu unitari per unitat (u) executada.*

JV2FN900

L'amidament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

per unitat mensual (mes) de Sistema d'adquisició i tractament de dades en continu (fins a 4 estacions) , instal·lació amb elements de comunicació, cablejat, caixa protectora i manteniment, emmagatzematge, plataforma webApp amb programari de

representació gràfica de resultats i gestió d'alarmes mitjançant consulta a través d'internet amb un temps de representació dels resultats obtinguts dels punts llegits en túnel i/o exterior inferior a 1 hora des de la seva lectura, lliurament d'informes de lectures zero, diari, setmanal, mensual i final.

L'abonament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- *d'acord amb el preu unitari per unitat (mes) executada.*
- *prèvia validació de la coherència dels resultats per part de la Direcció d'Obra, un cop lliurats tots els informes demanats en el present plec o indicats per la Direcció d'Obra.*

El preus anteriors inclouen:

- *El lloguer o part proporcional de les estacions topogràfiques i softwares de càlcul i gestió de dades*
- *Disposició i manteniment de la webapp amb accés restringit per als usuaris autoritzats per Bimsa.*
- *tots els treballs i materials, maquinària i mà d'obra necessaris, inclús elements auxiliars, per a la correcta instal·lació de les estacions topogràfiques i sistema d'adquisició de dades.*
- *el pagament de qualsevol cànon, patent, taxa, impost, lloguer o despesa que sigui necessària o pugui impedir directament o indirecta la realització de les operacions anteriors en qualsevol de les seves fases.*
- *els camins d'accés als talls i els mitjans auxiliars per al muntatge i instal·lació dels elements, així com el seu manteniment i la restitució a l'estat anterior, amb les corresponents mesures correctores.*
- *la protecció de qualsevol element, equip o servei que pugui ser malmès per l'activitat.*
- *el manteniment dels equips, calibratges periòdics, proves de funcionament així com la seva restitució immediata en cas de robatori, acte vandàlic, mal funcionament per inclemències meteorològiques, accidents o qualsevol altre motiu.*
- *les assegurances i calibratges dels aparells topogràfics.*

Nota:

- *No seran objecte d'amidament i abonament per aquest article els treballs que hagin estat considerats en la definició d'una altra unitat d'obra, més específica.*

1.8. Bulons o perns per a convergències en túnels

1.8.1. Definició

Les presents condicions tècniques i econòmiques apliquen a les unitats JVG1M100 del pressupost.

JVG1M100 *Buló de convergències i/o anivellació de 40 cm de llargària i 16 mm de diàmetre, amb cap d'acer inoxidable i tap de protecció col·locat en el parament interior del sosteniment del túnel o sobre el primer segellat, com a punt de referència per la mesura de convergència amb cinta invar, inclosa la perforació amb trepant i la resina.*

La instal·lació de bulons o perns de convergència en túnels, s'utilitzen per mesurar moviments relatius produïts entre dos punts del intradós d'un túnel. Complementàriament es podrà realitzar la mesura dels moviments verticals absoluts en els perns. Aquesta mesura s'efectua per mitja d'anivellació.

1.8.2. Condicions dels elements

Els bulons seran els adequats per a la connexió amb la cinta de mesura de convergències de precisió 0,02 mm. Els bulons seran d'acer corrugat de 20 cm de llargària i 16 mm de diàmetre, amb anella soldada de 10 mm i tapa de protecció de la mateixa.

1.8.3. Condicions d'execució

La mesura de convergència es una eina clau pel seguiment del túnel i ha d'estar contemplada dins del procés constructiu del contractista, de manera que no es podran iniciar noves excavacions si no es disposen de les seccions instal·lades o les mesures definides pel Pla d'Auscultació o les indicades per la Direcció d'Obra. La Direcció d'Obra supervisarà la instal·lació dels perns de convergència.

Els perns s'instal·laran formant seccions de convergència de com a mínim quatre perns o bulons, segons les definicions dels plànols o les indicacions de la Direcció d'Obra.

Cada secció s'instal·larà en la zona determinada en el plànol.

Per a la instal·lació de les seccions de convergència es seguirà el següent procediment.

- La Direcció d'Obra amb una antelació de 24 hores donarà a l'equip d'auscultació l'ordre d'instal·lació d'una o més seccions de convergències.
- El contractista d'auscultació donarà una proposta dels punts on s'ubicaran els claus de convergència, de manera que pugui instal·lar-se el pern sense que sobresurti per fora de la línia exterior del sosteniment o parament vertical.
- després de la seva instal·lació es procedirà a la lectura Zero de la secció de convergència (mínim tres lectures concordants en precisió).
- Posteriorment s'establirà una freqüència de lectures d'acord amb el pla d'auscultació i la Direcció d'obra.

Complementàriament en les seccions que ho determini la Direcció d'obra es realitzarà també la mesura dels moviments verticals absoluts en els perns. Aquesta mesura s'efectua per mitja d'anivellació, situant una mira invertida, transferint cota des dels punts d'anivellació del sistema de referència del túnel.

1.8.4. Amidament i abonament

JVG1M100

L'amidament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- *per unitat (u) de buló de convergències, subministrat i instal·lat*

L'abonament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- *d'acord amb el preu unitari per unitat (u) executada*
- *un cop les lectures zero de les cordes definides estiguin realitzades i siguin visualitzables en el sistema de representació de dades.*

El preus anteriors inclouen:

- *tots els treballs i materials, maquinària i mà d'obra necessaris, inclús elements auxiliars, per a la correcta instal·lació del pern de convergències i d'anivellació. Inclou lectura zero inicial.*
- *el pagament de qualsevol cànon, patent, taxa, impost, lloguer o despesa que sigui necessària o pugui impedir directament o indirecta la realització de les operacions anteriors en qualsevol de les seves fases.*
- *els camins d'accés als talls i els mitjans auxiliars per al muntatge i instal·lació dels elements, així com el seu manteniment i la restitució a l'estat anterior, amb les corresponents mesures correctores.*
- *la protecció de qualsevol element, equip o servei que pugui ser malmès per l'activitat.*
- *el manteniment, proves de funcionament així com la seva restitució immediata en cas de robatori, acte vandàlic, mal funcionament per inclemències meteorològiques, accidents o qualsevol altre motiu.*

Nota:

- *No seran objecte d'amidament i abonament per aquest article els treballs que hagin estat considerats en la definició d'una altra unitat d'obra, més específica.*

1.9. Campanyes de lectura de topografia manual

1.9.1. Definició

Les presents condicions tècniques i econòmiques apliquen a les unitats JV2FN310, JV2FN320, JV2FN390, i JV2FN410 del pressupost.

JV2FN310	<i>Campanya d'anivellació de fins a 150 punts de control, realitzada amb nivell electrònic d'alta precisió i mira invar de codi de barres per a aconseguir lectures de 0,4 mm/km de desviació típica amb doble anivellació, inclòs personal (topògraf i ajudant) i equips de topografia necessaris, amortitzacions o lloguers, calibratge i manteniment, emmagatzematge i tractament de les dades, amb lliurament de l'informe de les mesures realitzades en un termini inferior a 12 hores,disponibilitat de plataforma webappper a descàrrega i interpretació gràfica de dades, inclòs desplaçament.</i>
JV2FN320	<i>Campanya d'anivellació en túnel de fins a 100 punts de control, realitzada amb nivell electrònic d'alta precisió i mira invar de codi de barres per a aconseguir lectures de 0,4 mm/km de desviació típica amb doble anivellació, inclòs personal (topògraf i ajudant) i equips de topografia necessaris, amortitzacions o lloguers, calibratge i manteniment, emmagatzematge i tractament de les dades, amb lliurament de l'informe de les mesures realitzades en un termini inferior a 12 hores, inclòs desplaçament.</i>
JV2FN390	<i>Campanya d'anivellació de via de fins a 400 m, realitzada amb regla de peralts i/o carro auscultador amb una mesura cada 1 m de peralt i guexament, mitjançant amidament stop&go, amb precisió en peralts de fins a +/- 0.5 mm, inclòs personal (topògraf i ajudant) i equips de topografia necessaris, amortitzacions o lloguers, calibratge i manteniment, emmagatzematge i tractament de les dades, amb lliurament de l'informe de les mesures realitzades en un termini inferior a 12 hores, inclòs desplaçament.</i>
JV2FN410	<i>Campanya de lectura de fins a 150 prismes de control, realitzada amb estació total de 0,5" de precisió en mesura d'angles i 1 mm +/- 1 ppm en mesura de distàncies, inclòs personal (topògraf i ajudant) i equips de topografia necessaris, amortitzacions o lloguers, calibratge i manteniment, emmagatzematge i tractament de les dades, amb lliurament de l'informe de les mesures realitzades en un termini inferior a 12 hores, disponibilitat de plataforma webapp per a descàrrega i interpretació gràfica de dades,lliurament d'informes de lectures zero, diari en 12 h, setmanal, mensual i final inclòs desplaçament.</i>

1.9.2. Condicions dels elements

Tots els aparells topogràfics i elements auxiliars necessaris per a les lectures seran aportats pel contractista d'auscultació. El personal tècnic, tindrà la formació necessària per realitzar els treballs de túnel i/o exteriors; també en seguretat i salut.

La precisió de les mesures ha de estar d'acord amb la magnitud dels moviments esperats, per tant els aparells i elements auxiliars han de ser els adequats per assolir les precisions descrites en les definicions anteriors.

Els aparells de mesura requereixen calibratge, amb anterioritat a la seva instal·lació i ús, el Contractista d'Auscultació haurà de presentar a la Direcció d'Obra, el document de calibratge, la data d'inspecció i la data de caducitat. Qualsevol reposició de qualsevol element d'un aparell anirà acompanyat del seu informe de calibratge.

1.9.3. Condicions d'execució

Les campanyes de lectura de topografia manual es realitzaran amb la freqüència especificada en el Pla d'Auscultació, o segons consigni la Direcció d'Obra.

El procediment de lectura estarà recollit en el Pla d'Auscultació i es basarà, principalment, en les mesures, disseny de les mateixes, redundància de lectures i ajust de la xarxa.

Finalitzades les campanyes s'hauran de lliurar a la Direcció d'Obra en els terminis establerts per aquesta els informes amb les lectures i resultats.

1.9.4. Amidament i abonament

JV2FN310 JV2FN320 JV2FN390 JV2FN410

L'amidament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- *per unitat (u) de campanya de lectura de topografia manual realitzada*

L'abonament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- *d'acord amb el preu unitari per unitat (u) executada.*
- *un cop lliurat en termini l'informe de lectures i resultats.*
- *Un cop els resultats siguin visualitzables en el sistema de representació de dades.*

El preu anterior inclou:

- *tots els treballs i materials, maquinària i mà d'obra necessaris, inclús elements auxiliars, per a la correcta realització de les lectures inclús el sistema webapp de representació i possibilitat de descàrrega de dades, gràfics i informes.*
- *el pagament de qualsevol cànon, patent, taxa, impost, lloguer o despesa que sigui necessària o pugui impedir directament o indirecta la realització de les operacions anteriors en qualsevol de les seves fases.*
- *els camins d'accés als talls i els mitjans auxiliars per al muntatge i instal·lació dels elements, així com el seu manteniment i la restitució a l'estat anterior, amb les corresponents mesures correctores.*
- *la protecció de qualsevol element, equip o servei que pugui ser malmès per l'activitat.*

- el manteniment dels equips, calibratges periòdics, proves de funcionament així com la seva restitució immediata en cas de robatori, acte vandàlic, mal funcionament per inclemències meteorològiques, accidents o qualsevol altre motiu.

Nota:

- No seran objecte d'amidament i abonament per aquest article els treballs que hagin estat considerats en la definició d'una altra unitat d'obra, més específica.

1.10. Campanyes de mesura de convergències

1.10.1. Definició

Les presents condicions tècniques i econòmiques aplica a la unitat JVGFC100 i JVGFC101 del pressupost.

JVGFM100	Campanya de mesures de convergència de fins a 6 seccions, amb un màxim de 8 cordes per secció, mitjançant cinta invar, inclòs personal (tècnic i ajudant) i equip de lectura, desplaçaments, mitjans auxiliars d'elevació, amortitzacions o lloguers, calibratge i manteniment, emmagatzematge i tractament de les dades, amb lliurament de l'informe de les mesures realitzades en un termini inferior a 4 hores.
JVGFM101	Campanya de mesures de convergència de fins a 6 seccions, amb un màxim de 10 cordes per secció, mitjançant Teodolit automàtic , de 0,5" de precisió en mesura d'angles i 0.8 mm + 1 ppm en mesura de distàncies inclòs personal (tècnic i ajudant) i equip de lectura, desplaçaments, amortitzacions o lloguers, calibratge i manteniment, disponibilitat de seguiment de lectures a través de webApp amb clau d'usuari i accés, emmagatzematge i tractament de les dades, amb lliurament de l'informe de les mesures realitzades en un termini inferior a 4 hores,

1.10.2. Condicions dels elements

Tots els aparells d'auscultació de convergències i elements auxiliars necessaris per a les lectures seran aportats pel contractista d'auscultació.

La precisió de les mesures ha de estar d'acord amb la magnitud dels valors esperats dels paràmetres a controlar, per tant els aparells i elements auxiliars han de ser els adequats per assolir les precisions descrites en les definicions anteriors.

Els aparells de mesura requereixen calibratge, amb anterioritat a la seva instal·lació i ús, el Contractista d'Auscultació haurà de presentar a la Direcció d'Obra, el document de calibratge, la data d'inspecció i la data de caducitat. Qualsevol reposició de qualsevol element d'un aparell anirà acompanyat del seu informe de calibratge.

1.10.3. Condicions d'execució

Les campanyes de lectura d'auscultació de convergències es realitzaran amb la freqüència especificada en el Pla d'Auscultació, o segons consigni la Direcció d'Obra.

El procediment de lectura estarà recollit en el Pla d'Auscultació i es basarà, principalment, en la bondat de les mesures, disseny de les mateixes i redundància de lectures.

Finalitzades les campanyes s'hauran de lliurar a la Direcció d'Obra en els terminis establerts per aquesta els informes amb les lectures i resultats.

1.10.4. Amidament i abonament

JVGFC100 JVGFC101

L'amidament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- per unitat (u) de campanya de lectura de fins 6 seccions de convergències realitzada en una mateixa jornada

L'abonament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- d'acord amb el preu unitari per unitat (u) executada.
- un cop lliurat l'informe de lectures i resultats.
- Un cop els resultats siguin visualitzables en el sistema de representació de dades.

El preu anterior inclou:

- tots els treballs i materials, maquinària i mà d'obra necessaris, inclús elements auxiliars, per a la correcta realització de les lectures inclús el sistema web de representació de dades..
- el pagament de qualsevol cànon, patent, taxa, impost, lloguer o despesa que sigui necessària o pugui impedir directament o indirecta la realització de les operacions anteriors en qualsevol de les seves fases.
- els camins d'accés als talls i els mitjans auxiliars per al muntatge i instal·lació dels elements, així com el seu manteniment i la restitució a l'estat anterior, amb les corresponents mesures correctores.
- la protecció de qualsevol element, equip o servei que pugui ser malmès per l'activitat.
- el manteniment dels equips, calibratges periòdics, proves de funcionament així com la seva restitució immediata en cas de robatori, acte vandàlic, mal funcionament per inclemències meteorològiques, accidents o qualsevol altre motiu.

Nota:

- No seran objecte d'amidament i abonament per aquest article els treballs que hagin estat considerats en la definició d'una altra unitat d'obra, més específica.

1.11. Desinstal·lacions

1.11.1. Definició

Les presents condicions tècniques i econòmiques apliquen a les unitats JVW1K099, JVW1K009 i JVW1K199 del pressupost.

JVW1K099	Desinstal·lació i retirada a la fi de les lectures, de pern d'anivellació, prismes, i altres instruments, en façanes i paraments horitzontals o panots, inclòs reposició dels punts d'ancoratge a façanes i paraments i paraments horitzontals i lloseta de panot.
JVW1K009	Desinstal·lació i retirada a la fi de les lectures, clinòmetres, fissuròmetres i altres instruments, en façanes i paraments, inclòs reposició dels punts d'ancoratge a façanes i paraments, segons condicions del Plec de Prescripcions Tècniques.
JVW1K199	Desinstal·lació i retirada a la fi de les lectures, de pern d'anivellació, pers o bulons de convergències, prismes i altres

instruments, en túnel (estructura i travesses de via).

1.11.2. Condicions dels elements

Els útils per a la desinstal·lació dels elements d'auscultació ubicats en façanes, paraments, i/o túnel (estructura i travesses de via), seran els idonis per tal de no danyar els voltants del punt d'ancoratge.

1.11.3. Condicions d'execució

Una vegada desinstal·lat qualsevol element d'auscultació s'haurà de reposar el punt d'ancoratge a la façana, paraments,lloseta de panot, i/o túnel (estructura i travesses de via), on estava instal·lat.

1.11.4. Amidament i abonament

JVW1K099 JVW1K199

L'amidament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- *per unitat (u) d'element d'auscultació desinstal·lat a la fi de les lectures*

L'abonament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- *d'acord amb el preu unitari per unitat (u) executada.*
- *un vegada feta la reposició dels punts d'ancoratge dels elements desinstal·lats i aprovats per la Direcció d'obra.*

El preu anterior inclou:

- *tots els treballs i materials, maquinària i mà d'obra necessaris, inclús elements auxiliars, per a la correcta reposició de l'ancoratge.*
- *el pagament de qualsevol cànon, patent, taxa, impost, lloguer o despesa que sigui necessària o pugui impedir directament o indirecta la realització de les operacions anteriors en qualsevol de les seves fases.*
- *els camins d'accés als talls i els mitjans auxiliars per al muntatge i instal·lació dels elements, així com el seu manteniment i la restitució a l'estat anterior, amb les corresponents mesures correctores.*
- *la protecció de qualsevol element, equip o servei que pugui ser malmès per l'activitat.*
- *el manteniment dels equips, proves de funcionament així com la seva restitució immediata en cas de robatori, acte vandàlic, mal funcionament per inclemències meteorològiques, accidents o qualsevol altre motiu.*

Nota:

- *No seran objecte d'amidament i abonament per aquest article els treballs que hagin estat considerats en la definició d'una altra unitat d'obra, més específica.*

1.12. Aixecament topogràfic de comprovació

1.12.1. Definició

Les presents condicions tècniques i econòmiques s'aplica la unitat TOPO001 del pressupost.

TOPO001 Aixecament topogràfic de comprovació en l'àmbit d'auscultació de fins a 300 punts de control, (exterior i/o Túnels) incloent informe amb dibuix en coordenades UTM sistema ETRS 89 i corbat de l'estat actual, inclòs aparells topogràfics, localització i ubicació de bases de replanteig topògraf i ajudant.

1.12.2. Condicions del treball

Es realitzarà un aixecament topogràfic de superfície i túnel com a comprovació del projecte (fins a 300 punts) segons indicacions de la Direcció d'obra per tal d'assegurar la ubicació dels elements i àmbit d'auscultació i la confirmació que tot està en un mateix sistema de coordenades (sobretot si hi ha plànols de superfície i plànols d'obra subterrània.) solapant en el seu cas la planta exterior amb la de túnel. Les bases de replanteig de sortida seran les indicades en projecte, o en el seu defecte amb les bases de referència de l'Ajuntament de Barcelona en sistema ETRS89.

1.12.3. Condicions d'execució

Es realitzarà una comprovació prèvia als treballs de les bases de replanteig, el topogràfic i el seu tancament amb precisió inferior a 1 cm.

L'aixecament es realitzarà amb una Teodolit automàtic programable i motoritzat, subministrat i instal·lat en túnel, de 0,5" de precisió en mesura d'angles i 1mm +- 1 ppm en mesura de distàncies.

1.12.4. Amidament i abonament

TOPO001

L'amidament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- *per unitat (u) d'aixecament topogràfic fins a 300 punts*

L'abonament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- *d'acord amb el preu unitari per unitat (u) executada .*
- *un vegada lliurada la documentació i validada per la Direcció d'obra*

El preu anterior inclou:

- *tots els treballs i materials, aparells topogràfics i mà d'obra necessaris, inclús elements auxiliars,.*
- *El dibuix en format .dwg del topogràfic amb els punts en 3D, amb cota i codi llegibles en format Din A-3*
- *el pagament de qualsevol cànon, patent, taxa, impost, lloguer o despesa que sigui necessària o pugui impedir directament o indirecta la realització de les operacions anteriors en qualsevol de les seves fases.*
- *els camins d'accés als talls i els mitjans auxiliars per al muntatge i instal·lació dels elements, així com el seu manteniment i la restitució a l'estat anterior, amb les corresponents mesures correctores.*
- *la protecció de qualsevol element, equip o servei que pugui ser malmès per l'activitat.*
- *el manteniment dels equips, proves de funcionament així com la seva restitució immediata en cas de robatori, acte vandàlic, mal funcionament per inclemències meteorològiques, accidents o qualsevol altre motiu.*

Nota:

- *No seran objecte d'amidament i abonament per aquest article els treballs que hagin estat considerats en la definició d'una altra unitat d'obra, més específica.*

1.13. Reconeixement de l'estat inicial

1.13.1. Definició

Les presents condicions tècniques i econòmiques aplica a la unitat TOPO002 del pressupost.

TOPO002 Reconeixement de l'estat actual dels paraments verticals i volta de túnel. Es realitzarà amb reportatge fotogràfic amb imatges de 5Mb referenciades en sistema ETRS89 indicant els PK's d'explotació en interior de túnel. Les imatges representaran el perfil transversal i en una longitud de fins a 150m. Informe descriptiu i gràfic amb classificació de les fotografies en forma longitudinal unint les fotografies de les seccions transversals desenvolupades del túnel amb gràfic d'incidències sobre les imatges (canvis de secció, fissures, punts d'entrada d'aigua, punts d'enllumenat, endolls, etc...). Inclou sistema d'enllumenat portàtil (focus) en via.

1.13.2. Condicions dels elements

Es realitzarà un reconeixement de l'estat actual de la infraestructura del túnel existent amb informe detallat de les incidències existents.

1.13.3. Condicions d'execució

Es realitzarà un reportatge fotogràfic exhaustiu, amb fotografies de 5Mb com a mínim i referenciades en sistema ETRS89 per a poder-lo solapar sobre la topografia de superfície; s'indicaran els pk's d'explotació de túnel.

Es realitzarà una quadrícula amb numeració de les fotografies per poder-la solapar sobre la topografia de superfície.

Les fotografies es realitzaran de la manera següent: 6 fotografies per cada secció de 4 metres; aquestes s'ajuntaran fent una fotocomposició de 5 perfils de manera que quedi representada una longitud de 20m.

Sobre les fotografies, s'indicaran les observacions més importants detectades en el reconeixement visual com les fissures, goteres, canvis de materials, canvis de secció, etc...

1.13.4. Amidament i abonament

TOPO002

L'amidament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- per unitat (u) de reconeixement fins a 150 m de longitud

L'abonament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- d'acord amb el preu unitari per unitat (u) executada.
- un vegada lliurada la documentació i validada per la Direcció d'obra.

El preu anterior inclou:

- tots els treballs i materials, aparells topogràfics i fotogràfics, enllumenat auxiliar i mà d'obra necessaris, inclús elements auxiliars,.

- el pagament de qualsevol cànon, patent, taxa, impost, lloguer o despesa que sigui necessària o pugui impedir directament o indirecta la realització de les operacions anteriors en qualsevol de les seves fases.

- la protecció de qualsevol element, equip o servei que pugui ser malmès per l'activitat.

Nota:

No seran objecte d'amidament i abonament per aquest article els treballs que hagin estat considerats en la definició d'una altra unitat d'obra, més específica

1.14. Accés a túnels existents

1.14.1. Definició

Les presents condicions tècniques i econòmiques aplica a la unitat TOPO003 del pressupost.

TOPO003 Accés en túnel d'ADIF, TMB, FGC o TRAM, Clavegueram o Galeries de serveis (amb necessitat de permís, sol.licitada pe r l'entitat propietària o explotadora del túnel), per accessibilitat inclou encarregat de treballs i/o pilot homologat i autoritzats..

1.14.2. Condicions del treball

Per poder realitzar qualsevol tipus de treball als túnels, es precisa d'autorització de l'empresa encarregada del servei amb servei de pilot i/o encarregat de via homologat (ADIF, TMB, FGC, TRAM, Adcogase...)

1.14.3. Condicions d'execució

S'accedirà a la via amb les condicions requerides per ADIF, TMB, FGC, TRAM, Adcogase... Sol·licitud de permís, autorització amb acreditacions i compliment de normativa en seguretat i salut.

1.14.4. Amidament i abonament

TOPO003

L'amidament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- per unitat (u) d'accés a túnel i/o via. Amb document justificatiu de permís.

L'abonament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- d'acord amb el preu unitari per unitat (u) executada.
- Exclusivament en cas d'haver d'accedir al túnel per realitzar algun treball on en la descripció dels preus no es contempli la p/p d' encarregat de treballs i/o pilot homologat i autoritzats.
- una vegada realitzat l'accés amb les condicions establertes per la propietat del servei

El preu anterior inclou:

- gestió de la sol·licitud, així com el cànon dels permisos i autorització per accedir al túnel així com els encarregats de treballs i/o pilots de via homologats i autoritzats requerits per ADIF, TMB, FGC, TRAM, adcogase, etc...

- els camins d'accés als talls i els mitjans auxiliars per al muntatge i instal·lació dels elements, així com el seu manteniment i la restitució a l'estat anterior, amb les corresponents mesures correctores.
- la protecció de qualsevol element, equip o servei que pugui ser malmès per l'activitat.

Nota:

No seran objecte d'amidament i abonament per aquest article els treballs que hagin estat considerats en la definició d'una altra unitat d'obra, més específica.

1.15. Disponibilitat de Dresina com a mitjà elevador en túnel

1.15.1. Definició

Les presents condicions tècniques i econòmiques aplica a la unitat TOPO004 del pressupost.

TOPO004 Disponibilitat en túnel de mitjà d'elevació (Dresina o vagoneta disposada per ADIF, TMB, o FGC).

1.15.2. Condicions del treball

Per a poder realitzar alguns tipus de treballs en alçada, als túnels, es precisa de mitjans d'elevació mecànics amb d'autorització de l'empresa encarregada del servei amb servei de pilot i/o encarregat de via homologat (ADIF, TMB, FGC).

La màquina emprada és una dresina que es un vehicle ferroviari conduït per personal propi del servei, equipat per a transportar personal y material necessari par a la conservació de les instal·lacions ferroviaries.

1.15.3. Condicions d'execució

S'accedirà a la via amb la documentació i les condicions requerides per l'empresa encarregada del servei (ADIF, TMB, FGC...) sol·licitud de permís, autorització amb acreditacions i compliment de normativa en seguretat i salut

1.15.4. Amidament i abonament

TOPO004

L'amidament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- per unitat (u) de servei en túnel i/o via, amb document justificatiu del servei.

L'abonament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- d'acord amb el preu unitari per unitat (u) executada.
- Exclusivament en cas d'haver d'accedir al túnel per realitzar algun treball en alçada on no sigui possible sense aquesta maquinària.
- una vegada realitzat l'accés amb les condicions establertes per la propietat del servei.
- Amb còpia de justificant del servei.

El preu anterior inclou:

- la gestió de la sol·licitud, així com el cànon dels permisos i autorització requerits per ADIF, TMB, FGC o TRAM..
- la protecció de qualsevol element, equip o servei que pugui ser malmès per l'activitat.

El preu anterior no inclou:

- El servei de pilot i/o encarregat de via.

Nota:

No seran objecte d'amidament i abonament per aquest article els treballs que hagin estat considerats en la definició d'una altra unitat d'obra, més específica.

1.16. Sensor automàtic de lectura Làser

1.16.1. Definició

Les presents condicions tècniques i econòmiques aplica a la unitat TOPO005 del pressupost.

Subministrament i instal·lació de sensor automàtic de lectura Làser. Stick Sensor w/o Làser Window, de rang fins de 0,5m a 50m i precisió + -1mm . Inclou sistema de lectura continuada i transmissió de dades, manteniment i sistema de calibratge.

1.16.2. Condicions del treball

Per a poder realitzar lectures entre dos punts sense mitjà de teodolits o aparell manual de mesura de convergències, es precisa d'aquest tipus de sensor làser.

.

1.16.3. Condicions d'execució

Es col·locaran de manera fixa en paraments horitzontals, verticals, inclinats o volta en túnel, segons indicacions del pla d'auscultació i direcció d'obra lliure d'accessibilitat i protegit de poder ser manipulat per personal aliè al servei d'auscultació.

1.16.4. Amidament i abonament

TOPO005

L'amidament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- per unitat (u) de sensor, instal·lat i amb lectura inicial "Zero" realitzada en túnel, i/interior d'edificacions o exterior.

L'abonament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- d'acord amb el preu unitari per unitat (u) executada.
- una vegada enviat l'informe de lectura inicial "Zero".

El preu anterior inclou:

- Subministrament i col·locació..
- la protecció de l'element de lectura, manteniment i assegurança.

- La reposició d'un nou sensor en cas que no funcioni correctament.
- La desinstal·lació al finalitzar el servei

El preu anterior no inclou:

- El servei de pilot i/o encarregat de via.
- Les lectures posteriors a la lectura inicial.

Nota:

No seran objecte d'amidament i abonament per aquest article els treballs que hagin estat considerats en la definició d'una altra unitat d'obra, més específica.

1.17. Campanya de lectures continuades amb sensor Làser

1.17.1. Definició

Les presents condicions tècniques i econòmiques aplica a la unitat TOPO005 del pressupost.

TOPO006 Campanya mensual de lectures de fins a 10 sensors automàtics de lectura làser , en continuo mínim cada hora representades en plataforma webApp. Inclou utilització del sistema de transmissió de dades, desplaçaments, amortitzacions o lloguers, calibratge i manteniment. Lliurament d' informes setmanals i mensuals de les lectures realitzades. WebApp.

1.17.2. . Condicions del treball

Per a poder realitzar lectures amb els sensors laser, cal realitzar la recollida de dades, i eseguir amb el procés de càlcul fins a obtenir un gràfic de l'evolució de les lectures.

1.17.3. Condicions d'execució

Es realitzaran lectures continuades del sensor Laser descarregant-les automàticament a distància o bé in situ.

1.17.4. Amidament i abonament

TOPO006

L'amidament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- per unitat mensual (mes) de servei de servei de lectures fins a 10 sensors.

L'abonament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- d'acord amb el preu unitari per unitat unitat mensual (mes) de servei de lectures foins a 10 sensors
- una vegada rebut l'informe mensual de les lectures realitzades, amb els gràfics de seguiment corresponents..

El preu anterior inclou:

- el desplaçament o mitjans de lectura a distància.

- tots els treballs i materials, maquinària i mà d'obra necessaris, inclús elements auxiliars, per a la correcta realització de les lectures inclús el sistema webapp de representació i possibilitat de descàrrega de dades, gràfics i informes.
- el pagament de qualsevol cànon, patent, taxa, impost, lloguer o despesa que sigui necessària o pugui impedir directament o indirecta la realització de les operacions anteriors en qualsevol de les seves fases.
- els camins d'accés als talls i els mitjans auxiliars per al muntatge i instal·lació dels elements, així com el seu manteniment i la restitució a l'estat anterior, amb les corresponents mesures correctores.
- la protecció de qualsevol element, equip o servei que pugui ser malmès per l'activitat.
- el manteniment dels equips, calibratges periòdics, proves de funcionament així com la seva restitució immediata en cas de robatori, acte vandàlic, mal funcionament per inclemències meteorològiques, accidents o qualsevol altre motiu.

Nota:

- No seran objecte d'amidament i abonament per aquest article els treballs que hagin estat considerats en la definició d'una altra unitat d'obra, més específica.

El preu anterior no inclou:

- El servei de pilot i/o encarregat de via.

Nota:

No seran objecte d'amidament i abonament per aquest article els treballs que hagin estat considerats en la definició d'una altra unitat d'obra, més específica.

2. Auscultació Geotècnica

2.1. Generalitats

Les tasques d'auscultació estaran encarregades al Contractista adjudicatari de l'Auscultació (CA). Aquest designarà un equip específic per realitzar les tasques d'auscultació, anomenat Equip d'Auscultació.

El contractista d'auscultació serà responsable del bon funcionament de totes les tasques d'auscultació que realitzi l'Equip d'Auscultació, aportant els mitjans humans i materials necessaris per realitzar el seguiment de l'auscultació, segons els criteris de la Direcció d'Obra (DO) i amb les prescripcions indicades en el present plec.

Totes les indicacions recollides en aquest Plec de Prescripcions Tècniques, fan referència a les tasques que desenvoluparà l'equip del contractista d'auscultació de l'obra. En aquest document, es farà referència a aquesta figura mencionant al Equip d'Auscultació. Tota referència al Contractista es referirà al Contractista adjudicatari de l'obra (CO).

A continuació, s'indiquen les prescripcions tècniques a les que s'haurà d'atendre l'Equip d'Auscultació.

2.1.1. Condicions dels materials

Tots els instruments i accessoris necessaris per fer les tasques pròpies del contracte hauran de ser subministrats per l'equip d'auscultació, i han d'estar disponibles a peu d'obra amb la suficient antelació respecte de l'inici de les obres. Tots els instruments i accessoris disposaran de les homologacions i calibratges necessaris, a més, els documents acreditatius hauran de trobar-se a disposició de la Direcció d'Obra a peu d'obra. En una llista no exhaustiva, una part de les normatives sobre les que haurà de trobar-se homologada la instrumentació es mostren a continuació:

- Normativa EHE per la instrumentació relativa a les estructures i components de formigó
- Normatives relatives a les senyalitzacions en obres
- Normatives relatives a les tapes de registre per tots els instruments que hagin de ser protegits mitjançant arquetes
- Ordenances municipals vigents a les zones de treballs

Els aparells emprats hauran de ser provats durant el procés d'instal·lació. Qualsevol instrument que no funcioni degudament al terme de la instal·lació, haurà de ser desinstal·lat o serà substituït, segons estableixi la Direcció d'Obra.

Tots els aparells hauran de ser fixats de manera ferma i acurada, i han de ser protegits per a assegurar-se que no rebin cap dany durant el transcurs d'aquestes operacions, així com de que no causaran cap dany ni perjudici a tercers.

Tanmateix, l'Equip d'Auscultació mantindrà tots els aparells en perfectes condicions de treball durant el transcurs de les obres.

En cas que algun aparell resultés malmès per causes imputables al contractista adjudicatari de l'auscultació, aquest haurà de substituir-lo sense cost addicional. En cas que algun aparell resultés malmès per les operacions efectuades pel Contractista, aquest haurà de substituir-lo sense cost addicional. La Direcció d'Obra podrà exigir que el Contractista interrompi la construcció en les proximitats dels aparells danyats fins que aquests siguin substituïts i reinstal·lats.

2.1.2. Condicions del personal

El personal d'instrumentació responsable de la instal·lació, proves, vigilància, presa de lectures i registres dels instruments haurà de ser personal qualificat i amb experiència en el camp d'auscultació d'obres subterrànies,

a satisfacció de la Direcció d'Obra. El personal disposarà de totes les eines i medis materials per a realitzar les seves tasques.

La Direcció d'Obra serà qui prengui les decisions sobre la instrumentació a realitzar i la freqüència de les lectures. Així mateix també és responsabilitat de la Direcció d'Obra la redacció del Pla d'Auscultació i de la interpretació del mateix.

L'Equip d'Auscultació serà el responsable de prendre les mesures i revisar-les donant-li validesa i subministrar els resultats en el temps adequat fixat en el Pla d'Auscultació.

2.1.3. Condicions d'execució

La disposició de la instrumentació que figura en els Plànols dels plans d'auscultació d'aquest document és orientativa, tant en nombre com en ubicació dels diversos punts de control.

Amb anterioritat al començament de les obres, l'Equip d'Auscultació haurà de presentar a la Direcció d'Obra el mètode i un programa preliminar que s'adoptarà per a la instal·lació dels aparells.

En la col·locació dels equips de lectura dels aparells, així com en la mesura inicial dels diferents paràmetres, es comptarà amb l'assistència tècnica del personal de les empreses subministradores dels diferents equips, que serà de provada experiència en aquest tipus de treballs, i que estarà sotmesa abans de la seva contractació a l'aprovació per part de la Direcció d'Obra.

En aquells instruments que requereixin l'ús de tapes, aquestes han d'estar cargolades i les que hagin de suportar trànsit han de tenir la categoria adient. A més han de disposar d'un identificatiu que les identifiqui com a auscultació i tenir l'aprovació de la Direcció d'Obra.

L'arqueta de protecció incorporarà la corresponent tapa amb pany. Totes les tapes corresponents a les arquetes protectores d'instrumentació incorporaran un distintiu clar i idèntic en totes elles que identifiquin la presència d'instruments. Aquestes marques hauran de ser realitzades a la pròpia fàbrica metal·lúrgica.

Serà responsabilitat de la Direcció d'Obra la interpretació final dels resultats i la presa de decisió sobre les mesures d'obra adequades per a fer les correccions necessàries que es desprenguin de l'evolució de la instrumentació i del seguiment.

L'auscultació es un procés necessari dintre del procés constructiu de l'obra, per tant la falta de la disposició o no validació reiterada de les dades d'auscultació programades, que siguin imputables al contractista adjudicatari de l'auscultació, podrà suposar, a criteri de la Direcció d'Obra, l'aturada dels processos constructius que s'estiguin portant a terme en cada moment, sense dret a cap tipus de reclamació per aquesta causa ni per part del Contractista ni per part del contractista adjudicatari de l'auscultació..

Aquesta aturada es realitzarà sempre en el punt del procés constructiu que no representi cap risc per l'obra i l'entorn, i podrà durar fins que la Direcció d'Obra no validi completament la informació d'auscultació de l'activitat involucrada. La Direcció d'Obra podrà ordenar la instal·lació d'elements addicionals a l'obra per garantir la seguretat en el temps que aquesta estigui aturada. Aquestes mesures aniran a càrrec del contractista adjudicatari de l'auscultació, sense cap dret a reclamació.

En funció de les característiques concretes dels terrenys trobats o l'evolució de l'obra, l'Equip d'Auscultació podrà proposar modificacions en l'auscultació a la Direcció d'Obra, que les aprovarà si ho estima convenient. Així mateix l'Equip d'Auscultació, per a poder complir el mencionat en el punt anterior, haurà de destacar en obra, personal qualificat i degudament titulat, que constarà almenys d'un Enginyer Geòleg o Geòleg, Topògraf i auxiliars amb dedicació suficient per portar a terme els treballs indicats en el present plec.

La dedicació de tot el personal destacat en obra serà la suficient per portar a terme totes les tasques encomanades en el present plec de condicions,

2.1.4. Condicions de lectura i interpretació de resultats

Durant el decurs de l'obra, l' Equip d'Auscultació s'haurà de proveir dels equips necessaris per a poder garantir les freqüències de lectura fixades en el Pla d'Auscultació o indicades per la Direcció d'Obra. Els equips que presenti el contractista hauran de complir les condicions descrites en els corresponents apartats del present plec.

La Direcció d'Obra podrà modificar la freqüència de presa de dades en qualsevol moment, així com la modificació de la localització dels instruments, en funció de l'evolució de l'obra, sense que això sigui motiu de reclamació per part del Contractista d'auscultació.

Prèviament a l'inici de les lectures, caldrà que tots els dispositius de lectura disposin de lectura zero. Aquestes lectures s'hauran de realitzar amb la suficient antelació respecte de l'inici de les obres. El termini per a la realització d'aquesta lectura haurà de ser el que s'indica en el Pla d'Auscultació o el que indiqui la Direcció d'Obra.

En el cas de la instrumentació geotècnica, la lectura zero comprendrà tres lectures independents després del muntatge complet del sistema d'auscultació. Aquestes tres lectures hauran de presentar una diferència entre elles per sota del marge de precisió del corresponent instrument.

Les lectures zero es complementaran amb mesures inicials, que s'hauran d'obtenir no més enllà d'una setmana abans de començar l'activitat d'obra que es pretén controlar. Aquestes mesures inicials tenen l'objectiu de contrastar els valors dels sensors a mesurar immediatament abans de que siguin afectats per l'obra. Aquestes mesures han d'assegurar la precisió exigida amb un interval de confiança del 95,4% ($\text{promig} \pm 2\sigma$).

Els dispositius de lectura per als diferents tipus d'instrumentació hauran de complir amb les condicions descrites en el present plec. Tots aquells dispositius en els que sigui necessària una interfase humana per a l'adquisició del valor de la lectura, el sistema de visualització d'aquesta lectura haurà de ser digital i clarament visible per l'operador.

Serà responsabilitat de la Direcció d'Obra la interpretació final dels resultats i la presa de decisió sobre les mesures d'obra adequades per a fer les correccions necessàries que es desprenguin de l'evolució de la instrumentació i del seguiment.

2.1.5. Seguiment de l'auscultació geotècnica.

Pel seguiment de les tasques de l'auscultació els equips destinats a l'obra hauran de realitzar les mesures i el tractament de les dades. Aquestes tasques son implícites a la realització de les mesures i el seu abonament es troba inclòs dintre de cadascuna de les partides de les mesures d'auscultació. Amb caràcter general i no limitatiu, l'equip d'auscultació haurà de desenvolupar les següents tasques:

- Redactar i lliurar a la Direcció de l'Obra les fitxes de punts de control i dispositius i els procediments d'instal·lació i mesura per a la seva aprovació i incorporació al Pla d'Auscultació com annex d'instrumentació.
- Aconseguir (a distància o directament), registrar (en base de dades) i gestionar (amb el maquinari i programari adequat) les lectures i altres dades (data, hora i identificació de l'aparell) procedents dels aparells instal·lats a l'obra.
- Redactar i lliurar a la Direcció de l'Obra els informes diaris, setmanals, mensuals i final.
- Prendre mesures correctores excepcionals quan els resultats de l'auscultació se separin de la normalitat, especialment si assenyalen situacions de risc.
- Realitzar el manteniment, reparació i/o substitució dels aparells de mesura.
- Realitzar el manteniment dels dispositius d'adquisició, transmissió i gestió automàtica de dades.
- Garantir la periodicitat de les lectures. Eventualment, suplir una fallada del sistema automàtic amb treballs de lectura manual amb equips portàtils i/o introducció manual de les dades a l'ordinador de gestió.

- Mantenir i actualitzar la base de dades d'auscultació.
- Possibilitar l'accés directe i immediat de la Direcció de l'Obra a la base de dades d'auscultació actualitzada.
- Informar immediatament a la Direcció de l'Obra de qualsevol anomalia detectada en la instrumentació.
- Facilitar a la Direcció de l'Obra tota la informació que aquesta li sol·liciti en relació amb l'auscultació.
- Redactar i lliurar a la Direcció de l'Obra tots els informes que aquesta li sol·liciti en relació amb l'auscultació.
- Seguir l'evolució i considerar els resultats d'auscultació en el seu propi control d'execució.

La base de dades d'instrumentació serà contínuament actualitzada pels tècnics del Equip d'Auscultació.

Altres dades que caldrà que afegeixin de manera immediata a la base de dades seran:

- Identificar nova instrumentació
- Dades de control de l'obra executada
- Incidències
- Altres informacions addicionals sobre el desenvolupament de l'obra (tractaments de terreny, informes, canvis en el disseny, etc.)

Els tècnics complementaran la base de dades amb la introducció d'estudis, informes, plànols, fotografies, etc. que es consideri d'interès per a una millor comprensió i anàlisi de les mesures d'instrumentació emmagatzemades en el sistema.

o Anàlisi de les lectures

Els tècnics del Equip d'Auscultació analitzaran diàriament les lectures realitzades i l'evolució, per a detectar i preveure situacions no desitjades. Si és el cas, informaran a la Direcció d'Obra i a BIMSA de tendències o evolucions de lectures que es consideri puguin afectar a la seguretat de les obres o de tercers. La interpretació dels resultats d'aquestes lectures, correspon a la Direcció d'obra.

o Generació de missatges de prevenció

Els resultats que s'obtinguin de les diferents lectures dels instruments, s'hauran de contrastar de forma instantània i constant amb els límits definits que permeten establir tres situacions de seguretat (avís, alerta i alarma), en funció de la magnitud de l'excés de moviments o pressions sobre les admissibles i a les possibles conseqüències dels danys sobre la seguretat dels edificis, infraestructures i de les persones.

o Definició dels valors d'avís, alerta i alarma

En general, es fixaran els següents límits d'avís, alerta i alarma que, puntualment i amb una motivació i justificació suficient, la Direcció d'Obra podrà pujar o baixar segons les condicions estructurals d'edificis i la seva importància i l'historial de deformació.

Tots els nivells de prevenció s'implantaràn respecte la lectura inicial, valor que es fixa amb almenys tres lectures del mateix punt a diferents dies amb una antelació suficient abans de l'inici de les obres a la zona auscultada.

Es preveu una revisió d'aquest procediment general, inclosos els valors d'avís, alerta i alarma segons les observacions realitzades a l'obra.

o Treballs a realitzar

- Instal·lació i lectura de sensors d'inclinació (clinòmetres i/o altres instruments) seguint les instruccions de la Direcció d'Obra.
- Instal·lació i lectura de piezòmetres oberts seguint les instruccions de la Direcció d'Obra.

- Instal·lació i lectura d'inclinòmetres verticals i horitzontals seguint les instruccions de la Direcció d'Obra.
- Instal·lació i lectura d'extensòmetres incrementals seguint les instruccions de la Direcció d'Obra.
- Instal·lació i lectura de cèl·lules de pressió i/o càrrega seguint les instruccions de la Direcció d'Obra.
- Instal·lació i lectura de fissuròmetre recte seguint instruccions de la Direcció d'Obra.
- Instal·lació de qualsevol altre instrument indicat per la Direcció d'Obra.
- Realització de campanyes de lectures d'instrumentació d'Auscultació.

o Organització

L'Equip d'Auscultació s'estructurarà com una Assistència Tècnica a la Direcció d'Obra, i com a tal dependrà d'aquesta.

La Direcció de l'Obra supervisarà de manera general el treball de l'Equip d'Auscultació.

Cal facilitar l'accés directe i en qualsevol instant de la Direcció de l'Obra al sistema de gestió de les mesures.

La Direcció de l'Obra podrà ordenar mesures addicionals de contrast de qualsevol dels instruments automàtics mitjançant aparells de lectura manuals.

Durant l'execució dels treballs, la Direcció d'Obra supervisarà tant la instal·lació dels instruments com la presa de dades, i el contractista d'auscultació haurà de mantenir constantment informada a la Direcció d'Obra sobre les mesures d'auscultació, amb el lliurament d'informes periòdics i disposant d'un sistema de gestió de les dades que permeti l'accés directe i en qualsevol moment per part de la direcció.

La direcció podrà modificar la freqüència de presa de dades en qualsevol moment, així com la modificació de la localització dels instruments, en funció de l'evolució de l'obra, sense que això sigui motiu de reclamació per part del Contractista.

Serà responsabilitat de la Direcció la interpretació dels resultats i la presa de decisió sobre les mesures d'obra adequades per a fer les correccions necessàries que es desprenguin de l'evolució de la instrumentació i del seguiment.

o Cap d'instrumentació

El Cap d'instrumentació serà un enginyer geòleg o geòleg amb experiència en la direcció d'equips d'auscultació a més de posseir experiència en obres subterrànies en entorns urbans.

El Cap d'instrumentació:

- serà el cap de l'equip d'auscultació.
- serà el responsable dels treballs d'instrumentació de l'obra.
- serà el interlocutor de l'equip d'auscultació davant de la Direcció d'Obra, i BIMSA.
- coordinarà els equips d'instrumentació.
- preveurà les possibles contingències que es poguessin plantejar durant el període de les obres.
- assistirà a les reunions setmanals de l'obra o designarà a un membre de l'equip d'auscultació per fer-ho.
- rebrà les actes de les reunions setmanals.
- serà informat de les incidències ocorregudes en el transcurs de les obres.
- controlarà que els treballs s'executin segons les directrius del Pla d'Auscultació, i dins dels terminis previstos.
- coordinarà els treballs d'instal·lació de la instrumentació
- realitzarà les gestions necessàries sobre els propietaris de bens, serveis afectats o organismes públics per la gestió de permisos, plànols, etc. necessaris per a la instal·lació de la instrumentació.
- supervisarà els treballs d'instal·lació de la instrumentació, assegurant-se que es compleixin les especificacions del Pla d'Auscultació
- proposarà modificacions, quan sigui necessari, per a la correcta instal·lació de la instrumentació.
- recopilarà totes les dades recollides pels distints equips.

- s'assegurarà de la correcta transmissió de dades entre els dispositius d'adquisició de dades i l'oficina Tècnica.
- redactarà i signarà l'informe diari, setmanal i mensual d'auscultació.
- informarà immediatament a la Direcció d'Obra quan algun dispositiu sobrepassi els llindars establerts.

Pel que fa a les lectures manuals, el termini màxim després de la mesura perquè se'n pugui disposar a l'oficina serà de 12 hores, si bé aquest termini es podrà modificar segons acord de les parts implicades: la Direcció d'Obra i BIMSA.

La posada en marxa del sistema de mesura automàtica, així com la seva actualització i manteniment diari requereix de personal amb una determinada base tècnica que introdueixi i actualitzi les bases de dades del mateix. Aquest equip estarà constituït pel número de tècnics suficient per realitzar les tasques de gestió de dades.

Una cop processades les dades es prosseguirà a la seva interpretació, anàlisi i inclusió en l'informe setmanal, tasques a realitzar pel mateix equip.

o Flux d'informació

Per la realització dels treballs, s'establirà un sistema de flux d'informació que contemplarà a totes les parts implicades i que serà sotmès a l'aprovació de BIMSA prèviament a la seva implantació.

L'establiment d'uns canals de flux prèviament establerts i consensuats amb les parts implicades, afavorirà que des d'un principi es creï un clima de credibilitat i acceptació, evitant duplicitat o solapaments de diferents informacions en detriment de l'organització creada.

Totes les incidències recollides, seran incloses en sistema informàtic de control tècnic, les quals seran transmeses a la resta de parts implicades.

Així mateix, quant es produeixi qualsevol incidència, el coneixement de la qual es consideri d'importància pel desenvolupament de les obres a qualsevol nivell, serà el Cap d'Auscultació encarregat de fer arribar aquesta informació quan es produeixi al responsable que BIMSA determini per aquest efecte, i a la Direcció d'Obra.

Finalment, totes aquelles instruccions que la Direcció d'Obra tingui que realitzar referent a instruments, lectures, freqüència de lectures es comunicarà directament amb el Cap d'Auscultació, al ser aquest el interlocutor de l'equip d'auscultació, amb presència suficient en l'obra, comunicant aquest posteriorment a tots els membres del equip els canvis realitzats.

Tota la informació generada serà arxivada en suport electrònic i accessible a través d'Internet.

o Informes

Es realitzaran els següents informes:

- Informe diari:

Diàriament s'emetrà un informe on s'indiqui clarament els següents aspectes com a mínim:

- La instrumentació instal·lada i desinstal·lada en el dia
- Les mesures programades
- Les mesures realitzades
- Els resultats obtinguts de les mesures realitzades
- Les incidències registrades
- Els equips desplaçats a obra
- Els arxius generats i enregistrats en el sistema de dades
- Les dades d'evolució de l'obra associades a les mesures

Aquest informe es lliurarà diàriament a la Direcció d'Obra i serà imprescindible per poder realitzar la validació dels resultats.

- Informe Setmanal:

Setmanalment, s'emetrà un informe on s'indiqui clarament els següents aspectes com a mínim:

- La instrumentació instal·lada i desinstal·lada durant la setmana
- Les mesures realitzades en l'anterior setmana
- Els resultats obtinguts de les mesures realitzades l'anterior setmana
- Les mesures programades per la propera setmana
- Les incidències registrades durant l'anterior setmana
- Els equips desplaçats a obra
- Els arxius generats i enregistrats en el sistema de dades
- Actualització i lliurament del plànol d'instrumentació geotècnica de l'obra.

Les dades d'evolució de l'obra associades a les mesures

- Informe Mensual:

L'informe mensual contindrà en taules i gràfics les mesures efectuades fins a la data de tota la instrumentació d'obra. L'informe reflectirà els resultats del seguiment de l'obra i resumirà totes les mesures efectuades durant el mes anterior.

L'informe constarà d'una memòria on es detallaran:

- La instrumentació instal·lada i desinstal·lada en el mes
- Les mesures realitzades per cada tipologia d'instrument detallades en taules per instrument
- Les incidències registrades
- Els equips desplaçats a obra detallats per dia amb indicació de les mesures realitzades

També constarà d'annexes que com a mínim contemplaran:

- Els gràfics resultants de les mesures de la instrumentació mesurada
- Els plànols de situació de la instrumentació mesurada i de l'evolució de l'obra
- Els plànols de la instrumentació activa, inactiva i desinstal·lada

Aquest informe serà l'instrument per valorar la dedicació del personal de l'equip d'auscultació, així com dels sistemes de captura i enregistrament de les dades. que inclouran els softwares necessaris per portar a terme tots els treballs. La Direcció d'Obra validarà els treballs de l'oficina tècnica de l'equip d'auscultació amb l'aprovació del informe mensual.

En el cas que els treballs realitzats en el mes no siguin satisfactoris o no s'adaptin a les prescripcions del present plec de condicions tècniques, la Direcció d'Obra emetrà un informe de No conformitat. La validació de l'informe no es realitzarà fins a la resolució de totes les no conformitats.

La falta de validació de dos informes consecutius, podrà implicar a criteri de la Direcció d'Obra o BIMSA, la aplicació de mesures correctores per part del contractista que garanteixin la resolució dels problemes detectats.

L'informe mensual, a criteri de Bimsa, es lliurarà per documents separats (per poder-lo lliurar a entitats diferents... ADIF, TMB, TRAM, ADCOGASE,Etc...) o bé en un informe conjunt.

- Informes inicial i final del servei d'auscultació :

Es realitzaran Informes inicial i final del servei d'auscultació, amb documentació fotogràfica de la instal·lació lectures zero, freqüències de lectura realitzades, gràfics de lectura amb indicatiu específic dels llindars, apartat específic d'incidències i apartat de conclusions. Caldrà Incoure separata d'informes específics per a TMB, ADIF, FGC, Adcogase, etc

2.1.6. Sistema d'adquisició, emmagatzematge, i representació gràfica de dades i alarmes i consulta a través d'Internet

El sistema d'adquisició, emmagatzematge i representació gràfica de dades l'aportarà el contractista i el seu abonament esta repercutit en la resta de preus unitaris d'auscultació. Aquest sistema haurà de satisfer les diferents necessitats que es descriuen a continuació.

- o Adquisició de dades

L'adquisició de dades del sistema s'ha de poder realitzar de manera que les dades que arribin de diferents maneres, puguin quedar introduïdes en el sistema de forma àgil.

El sistema haurà de permetre l'enregistrament automàtic de les dades que arribin mitjançant sistemes de telecomunicació sense fils, sense necessitat de tractament, de manera que, una vegada realitzats els càlculs i transformacions adients puguin ser consultades a temps real.

A títol d'exemple, un dels sistemes de telecomunicació sense fils, pot ser la tecnologia mòbil GSM. En qualsevol cas, l'Equip d'Auscultació, proposarà els sistemes de telecomunicació sense fil que cregui convenient. Aquests sistemes hauran de satisfer les necessitats requerides per a la transmissió de dades i hauran de ser aprovats per la Direcció d'Obra.

El sistema haurà de disposar dels diferents mòduls d'introducció: **automàtica i manual.**

Les dades enregistrades electrònicament seran introduïdes directament o amb mòduls d'introducció **automàtica** en la base de dades i no es permetrà en cap cas la manipulació d'aquestes dades de manera manual.

Les dades de camp adquirides de manualment com lectures de piezòmetres, inclinòmetres, extensòmetres, s'entraran de forma **manual** en la base de dades. En cap cas la manipulació de les dades originals.

El sistema haurà de ser capaç d'enregistrar de forma automàtica les dades que s'introdueixin mitjançant qualsevol sistema de captura i emmagatzematge de dades d'un dispositiu d'adquisició de dades. A més, haurà de disposar d'un sistema de validació automàtica de dades.

Cada lectura haurà de disposar com a mínim de les següents dades:

- Mesura
- Data i hora de realització de la mesura.
- Operador de camp que ha realitzat la mesura
- Identificació de l'equip de mesura utilitzat i elements auxiliars com mires o regletes.

- o Emmagatzematge i gestió de dades

Per la gestió, el processament i publicació de les dades, s'utilitzarà una base de dades geogràfica que permeti emmagatzemar, a mes a mes de les característiques dels instruments instal·lat i les mesures

realitzades, la seva posició en l'espai de manera que es puguin realitzar càlculs de distància de forma automàtica i puguin presentar-se directament en un Sistema d'Informació Geogràfica (GIS).

Entre d'altres les característiques bàsiques de la base de dades seran les següents:

- La base de dades serà relacional, optimitzant les taules de manera que no hi hagin repeticions de camps entre elles, millorant així els processos d'introducció, càlcul i consulta dels resultats.
- La base de dades ha de contenir informació de l'evolució de l'obra per poder correlacionar automàticament les mesures realitzades amb l'avanç de les diferents unitats d'obra.
- Ha de permetre exportar les dades a un sistema de representació geogràfica consultable a través d'Internet, de la posició en planta dels instruments, de les mesures obtingudes; dels gràfics d'evolució de les mesures; i l'evolució de les diferents unitats d'obra.
- La base de dades contindrà a més a més de les mesures obtingudes, els arxius dels ajustos de les mesures topogràfiques realitzades.
- La base de dades haurà de permetre la sortida en format Excel de les dades enregistrades de forma automàtica, amb mòduls d'extracció preparats a l'efecte.
- Caldrà portar un registre en la base de dades, de les dates d'introduccions de: mesures, ajustos, alta i baixa d'instrument i superació de llindars.
- La base de dades disposarà d'un sistema replicat automàtic que permeti garantir, la disponibilitat e integritat de les dades front a possibles fallades dels maquinaris en les que estigui instal·lada. Aquest sistema haurà de garantir que l'accés o consulta de les dades no estigui interromput en cap cas.

Com a mesura addicional de seguretat, es realitzarà una còpia de seguretat diària de totes les dades de la base de dades.

El programari de gestió ha de permetre l'anàlisi de les lectures d'instrumentació mitjançant el contrast immediat de les mesures preses a camp, amb les mesures màximes establertes per a cada instrument i amb els llindars prèviament establerts, per determinar els diferents nivells de risc i d'aquesta forma conèixer si l'evolució de l'instrument es troba dins dels límits màxims admesos.

Per a determinar el nivell de risc en que es trobi l'obra en un determinat punt mitjançant les lectures registrades sobre els instruments corresponents, caldrà tenir en compte el valor de la lectura i el valor dels moviments admissibles determinats en el Pla d'Auscultació.

En el moment que el valor registrat en un determinat instrument superi el valor establert en el Pla d'Auscultació com a llindar d'un determinat nivell de risc, el sistema comunicarà mitjançant l'activació d'una alarma l'entrada dins d'aquest nivell de risc. Els diferents nivells de risc per als que es determinaran aquests llindars es mostren a continuació:

Avís (Verd)

Alerta (Groc)

Alarma (Vermell)

Per a cada tipus d'equip de mesura i en funció del punt d'instal·lació i l'objecte de l'auscultació, s'establiran diferents llindars de risc. El programari de gestió de la instrumentació ha de permetre realitzar aquesta gestió del risc, avisant dels missatges de prevenció. A més ha de permetre que pugui ser consultat per la Direcció d'Obra sempre que aquesta ho requereixi, a més d'emetre algun sistema d'avís de forma automàtica a la Direcció d'Obra, el Contractista i BIMSA (o Assistència Tècnica designada). Aquests avisos es podran realitzar en forma de correu electrònic o missatge SMS tal i com s'estableixi en el protocol d'alarmes definitiu.

Els llindars dels diferents missatges de prevenció han de poder ser configurats de manera completament independent entre ells i de manera doble i independent en els dos sentits del moviment. Es a dir, un moviment en sentit positiu o negatiu ha de poder desencadenar un nivell d'alarma en tots dos sentits. A més els límits en sentit negatiu i positiu no obeiran obligatòriament a un mateix valor absolut del llindar.

o Publicació de les dades

Les dades obtingudes en el procés d'auscultació es publicaran via Internet, per la seva consulta per part de la Direcció d'Obra i BIMSA o qualsevol agent, o organització externa a l'obra degudament autoritzada per part de BIMSA.

El sistema haurà de permetre que la consulta de les dades sigui particularitzada per cada usuari, de manera que el accés pugui ser total o parcial, a un determinat grup de dades, en funció dels permisos assignats.

La publicació de les dades es realitzarà de forma simultània, en arxius amb format Excel i en representació tipus GIS consultable per Internet.

Els arxius tipus Excel es publicaran en un FTP creat al efecte, que presentarà una estructura de directoris, que haurà de ser aprovada per la Direcció d'Obra. Aquests arxius Excel, seran generats automàticament per la base de dades i en cap cas es permetrà la generació manual dels arxius de sortida.

Simultàniament a la generació dels arxius Excel de les sortides, les dades es publicaran en un sistema tipus GIS consultable a través d'Internet. Aquest sistema haurà de poder actuar com un sistema de Informació Geogràfica, emmagatzemant la informació relativa a cada instrument en l'espai. Aquesta representació de cada instrument s'haurà de poder realitzar tenint en compte la seva ubicació respecte diferents eixos de referència per tal de que pugui ser consultada tenint en compte la relació dels elements auscultats respecte diferents elements de l'obra.

Aquest sistema haurà de ser capaç d'actuar com a servidor de dades a través d'Internet per la qual cosa les seves dades seran consultables a través de qualsevol ordinador que haurà o no de disposar de software específic per a la visualització o tractament.

En el cas de que sigui necessari instal·lar algun tipus de software específic, la llicència per a instal·lació d'aquest software, ja sigui al maquinari d'adquisició, emmagatzematge i representació o en els ordinadors de consulta, correrà a càrrec del Equip d'Auscultació.

En qualsevol cas, des de qualsevol ordinador remot, o altres dispositius com tabletas o telèfons intel·ligents on sigui necessari realitzar les consultes, s'hauran de poder dur a terme les següents operacions:

- Visualització en l'espai de tota la instrumentació. Perfectament diferenciada segons la seva tipologia i una etiqueta identificativa individual i única per a cada element
- Representació gràfica de l'evolució del valor mesurat per a cada element d'auscultació en funció del temps, mostrant sempre data i hora de realització de cada mesura.
- Visualització del estat dels missatges de prevenció en cada instrument mitjançant un codi de colors
- Actualització automàtica de les dades en les consultes realitzades

Les dades que arribin a l'oficina tècnica, ja sigui provinents de lectura manual, automàtica o semiautomàtica, hauran de ser introduïdes en el programa i estar disponibles per a la seva consulta per part de les diferents parts en el termini establert en aquest Plec de Prescripcions o segons indiqui la Direcció d'Obra.

En el cas de les mesures geotècniques i topogràfiques realitzades de forma manual, s'haurà de garantir la seva publicació, en el termini establert en aquest Plec de Prescripcions o segons indiqui la Direcció d'Obra.

El sistema descrit haurà de garantir el servei durant les 24h del dia els 365 dies de l'any.

Totes les dades, es disposaran per part del contractista d'auscultació per poder-les integrar en un entorn BIM.

2.1.7. Seguretat i salut

Els treballs que realitzi l'Equip d'Auscultació, hauran de seguir els procediments que es detallen a continuació. Aquests procediments segueixen les directrius indicades en el R.D. 1627/1997 sobre les disposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció, el R.D., el R.D. 171/2004 sobre coordinació d'activitats empresarials i la Llei 31/1995 de prevenció de riscos laborals:

- o Treballs dins i fora del recinte d'obra

es Per a poder dur a terme les seves tasques dins i fora de la zona de treballs de l'obra, el procediment que caldrà seguir per l'Equip d'Auscultació, haurà de seguir els punts que descriuen a continuació:

- El contractista d'auscultació haurà de presentar al Coordinador de Seguretat i Salut, o en el seu defecte a la Direcció d'Obra, el seu Pla de Prevenció de Riscos Laborals que inclogui l'avaluació dels riscos de les feines a realitzar per l'Equip d'Auscultació. Aquest Pla, i les necessaries actes CAE haurà de ser aprovat pel Coordinador de Seguretat i Salut.
- Haurà de designar un tècnic de prevenció de riscos laborals de grau mig (mínim) com a responsable de la seguretat als treballs que assumeixi les tasques d'auscultació.
- L'Equip d'Auscultació haurà de complir amb les condicions exigides per l'obra principal per accedir al centre de treball, és a dir que acreditat que els seus treballadors tenen la formació adequada i reglamentaria, han estat informats dels riscos específics de l'obra, han rebut els EPI's corresponents, han estat instruïts en el seu ús i han estat donats com aptes en el corresponent reconeixement metge.
- Haurà de certificar que els seus treballadors estan assegurats, tenen una mútua d'accidents i un servei de prevenció
- Haurà de designar entre els seus treballadors aquells que, tenint la formació reglamentaria com a tal, actuaran com recurs preventiu i estaran presents sempre que hi hagi situacions de risc.
- Haurà de col·locar els tancaments, proteccions pels seus treballadors i per tercers, així com la senyalització pertinent.

2.1.8. Medi ambient

Serà necessari que el contractista d'auscultació apliqui mesures adients al desenvolupament de l'activitat de l'Equip d'Auscultació. Aquestes mesures hauran de seguir la línia adequada per evitar impactes innecessaris; a continuació s'indiquen, en una llista no exhaustiva algunes d'aquestes mesures:

- Evitar treballs en horaris nocturns en zones habitades i en tot cas complir amb les ordenances municipals de soroll.
- Abassegar la maquinària i combustibles suficientment allunyades de lleres públiques i en tot cas evitar vessaments accidentals d'hidrocarburs que puguin contaminar el sòl o l'aigua durant la perforació, vigilar el maneig d'olis, coles per unir trams de revestiment, combustible o altres productes que poden contaminar l'aigua i el sòl.
- Gestió correcta dels residus generats, es considera del tot incorrecte l'abandonament dels materials resultants de la perforació i els utilitzats durant la realització dels treballs.
- L'aigua necessària per realitzar entubats no ha de disminuir la qualitat de les aigües subterrànies.
- Si cal utilitzar fangs de perforació. S'utilitzaran de manera que no produeixin filtracions i abocaments al medi, habilitant un dipòsit o una bassa de fangs que permeti la seva correcta gestió.

2.2. Execució de cala manual per a detecció de serveis

2.2.1. Definició

Les presents condicions tècniques i econòmiques s'apliquen a la unitat J3V1N240 del pressupost.

J3V1N240 Execució de cala manual de fins a 1.50 m de profunditat per a detecció de serveis, inclòs càrrega i transport de residus, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador, i reposició de paviment de les mateixes característiques que l'existent, protecció i senyalització de seguretat de l'entorn.

2.2.2. Condicions dels elements

S'executarà una cala manual de fins a 1.50m de profunditat en qualsevol tipus de terreny per a detecció de serveis, en qualsevol tipus de paviment, reposant el paviment que envolta la cala amb les mateixes característiques que l'existent. El preu inclou càrrega i transport de residus, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador. es realitzarà per a la instal·lació en el terreny d'instrumentació tal com inclinòmetres, piezòmetres, o altres.

Els equips d'excavació manual tindran la capacitat i disposaran dels materials necessaris per excavar fins a 1.50m de fondària en qualsevol tipus de terreny

No s'ha de treballar amb pluja intensa, neu o vent superior a 50 km/h.

2.2.3. Condicions d'execució

La localització on s'executin aquestes excavacions seran consignades al document Plànols i en el seu defecte per part de la Direcció d'Obra.

La profunditat d'excavació serà l'establida per la Direcció d'Obra, sent a càrrec del contractista d'auscultació la verificació de que la perforació arriba a la profunditat desitjada.

En cas de detectar algun servei afectat, es realitzaran fotografies, s'informarà a la Direcció d'obra, i es tornarà a reconstruir la cala amb un paviment igual a l'existent.

En cas de no detectar cap servei, es procedirà a la instal·lació de la instrumentació com piezòmetres, inclinòmetres o altra unitat d'actuació evitant que les parets del terreny perforat s'inestabilitzin.

El contractista d'auscultació s'encarregarà de la localització dels plànols de serveis existents.

2.2.4. Amidament i abonament

J3V1N240

L'amidament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- *per unitat (u) de cala executada amb localització de servei. En cas que aquesta unitat quedi inclosa en el preu d'altres unitats i no es localitzés cap servei s'abonarà en la partida corresponent.*
- *L'abonament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:*
- *d'acord amb el preu unitari (u) executat.*
- *un cop executada la cala i reposat el paviment que l'envolta.*
- *un cop validada per la Direcció d'Obra l'informe realitzat pel Contractista d'Auscultació.*

El preu anterior inclou:

- *tots els treballs i materials, maquinària i mà d'obra necessaris, inclús elements auxiliars protecció i senyalització per a la correcta execució de la cala.*

- *el pagament de qualsevol cànon, patent, taxa, impost, lloguer o despesa que sigui necessària o pugui impedir directament o indirecta la realització de les operacions anteriors en qualsevol de les seves fases.*
- *els camins d'accessos als talls, desviament de trànsit, així com el seu manteniment i la restitució a l'estat anterior, amb les corresponents mesures correctores.*
- *la protecció de qualsevol element, personal, equip o servei que pugui ser malmès per l'activitat.*

Nota:

- *no seran objecte d'amidament i abonament per aquest article els treballs que hagin estat considerats en la definició d'una altra unitat d'obra, més específica.*

2.3. Implantació de maquinària

2.3.1. Definició

Les presents condicions tècniques i econòmiques s'aplica a la unitat J3V1N247 del pressupost.

J3V1N247 Implantació de maquinària per a realització de qualsevol tipus de sondeig; transport i fins a 5 desplaçaments dins de la zona d'obra, tanca de protecció i senyalització i posterior retirada de la maquinària.

2.3.2. Condicions dels elements

La maquinària implantada, estarà d'acord amb normativa de seguretat, revisions periòdiques necessàries segons el fabricant i assegurances al corrent de pagament, lliurant-ne còpia a la direcció d'obra.

Els equips de perforació estaran operats per personal amb la qualificació necessària i suficient experiència en perforacions en materials friccionals sota el nivell freàtic.

Tots els materials, aigua, olis, combustibles, etc. Estaran autoritzats i homologats dins de la normativa vigent i es procedirà al reciclatge de tots els materials possibles.

2.3.3. Condicions d'execució

La ubicació de la maquinària serà en la zona validada després d'haver realitzat la cala de detecció de serveis; i comprovat per part de la Direcció d'obra que no s'han detectat serveis.

Es procedirà per part de l'auscultador a l'execució de camins i accessos necessaris fins arribar al lloc precisat per l'execució del sondeig.

La maquinària, quedarà protegida i senyalitzada en tot moment correctament segons normativa de l'obra i condicions del coordinador de seguretat i salut, situant la maquinària en un lloc estable.

Es procedirà a un sistema de provisionalment, conducció i captació d'aigua en cas necessari per a la realització de qualsevol tipus de sondeig

Una vegada s'hagi realitzat el sondeig, es retirarà la maquinària.

2.3.4. Amidament i abonament

J3V1N247

L'amidament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- *per ubicació de maquinària i fins a 5 desplaçaments amb implantació dins de la zona d'obra.*

L'abonament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- *d'acord amb el preu unitari per implantació de maquinaria incloent fins a 5 desplaçaments amb implantació dins de la zona d'obra..*
- *Un cop la maquinària s'hagi retirat de l'obra.*

El preu anterior inclou:

- *Permisos d'implantació a obra.*
- *Neteja de la zona d'implantació, camins i accessos necessaris i adequació d'un terreny suficientment estable per a la implantació de la maquinaria.*
- *Transport de la maquinaria fins a obra, implantacions i retirada de l'obra.*
- *la protecció de qualsevol element, equip o servei que pugui ser malmès per l'activitat.*
- *el manteniment de la zona i de la protecció i senyalització de la maquinaria.*

Nota:

- *no seran objecte d'amidament i abonament per aquest article els treballs que hagin estat considerats en la definició d'una altra unitat d'obra, més específica*

2.4. Perforació de sondeig

2.4.1. Definició

Les presents condicions tècniques i econòmiques s'apliquen a les unitats J3V1N245 i J3V1N246 del pressupost.

J3V1N245 Perforació de sondeig fins a 40 m de profunditat, en qualsevol tipus de terreny, de diàmetre no inferior a 101 mm, amb recuperació de testimoni continu, inclòs revestiment, certificació i informe, arqueta i tapa anti vandàlica de sondeig , senyalització, transport, implantació i retirada de maquinària inclús en vorera o calçada.

J3V1N246 Perforació de sondeigs fins a 40 m de profunditat, en qualsevol tipus de terreny, de diàmetre no inferior a 101 mm, en destructiu, inclòs revestiment, arqueta i tapa anti vandàlica de sondeig, transport, implantació i retirada de maquinària inclús en vorera o calçada.

2.4.2. Condicions dels elements

La perforació de sondeigs es realitzarà per a la instal·lació en el terreny d'instrumentació,, piezòmetres, inclinòmetres, extensòmetres incrementals, i/o altres, o inclús com a reconeixements del terreny.

Els equips de perforació tindran la capacitat i disposaran dels materials necessaris per perforar fins a 40 m de fondària en qualsevol tipus de terreny amb diàmetre no inferior a 101 mm, amb recuperació de testimoni continu.

Els equips de perforació estaran operats per personal amb la qualificació necessària i suficient experiència en perforacions en materials friccional sota el nivell freàtic.

No s'ha de treballar amb pluja intensa, neu o vent superior a 50 km/h. En aquests supòsits, s'ha d'assegurar l'estabilitat de l'equip. S'han de prendre precaucions per tal de no produir danys a construccions, instal·lacions o d'altres elements existents a la zona de muntatge i desmuntatge. No s'ha de muntar ni desmuntar l'equip en les proximitats de conduccions elèctriques aèries.

2.4.3. Condicions d'execució

Prèviament a l'execució de la perforació del sondeig, s'executarà una cala manual superficial de fins a 1.50m de profunditat en qualsevol tipus de terreny per a detecció de serveis en l'embocament del sondeig, en qualsevol tipus de paviment.

La localització on s'executin aquestes perforacions de sondeigs seran consignades al document Plànols i en el seu defecte per part de la Direcció d'Obra.

La profunditat de perforació serà l'establida per la Direcció d'Obra, sent a càrrec del contractista d'auscultació la verificació de que la perforació arriba a la profunditat desitjada.

Un cop es comprovi que s'ha arribat a la profunditat desitjada, sense serveis afectats es retiraran els útils de perforació, i es deixarà el sondeig preparat per la col·locació i instal·lació dels elements de control que es desitgi. En cas que la perforació hagués requerit revestiment, aquest s'anirà retirant a mesura que queda instal·lat la instrumentació desitjada, evitant que les parets del terreny perforat s'inestabilitzin cap a la perforació abans d'instal·lar la instrumentació.

La perforació del sondeig es realitzarà a rotació, evitant en la mesura del possible l'ús d'aigua com a refrigerant, de diàmetre no inferior a 101 mm, amb recuperació de testimoni continu que serà emmagatzemat en caixes amb capacitat per a 3 m de testimoni, i testificat per geòleg i/o enginyer geòleg a peu d'obra, que elaborarà l'informe corresponent.

L'informe inclourà la situació del sondeig, coordenades x,y,z en sistema ETRS89, la columna de materials perforats identificant la unitat geològica i geotècnica corresponent a la de projecte, i les fotografies de les caixes.

Les caixes amb els testimonis seran preservades per part del contractista d'auscultació fins a la finalització de les obres.

2.4.4. Amidament i abonament

J3V1N245 i J3V1N245

L'amidament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- per metre (m.l.) de perforació de sondeig executat.

L'abonament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- d'acord amb el preu unitari per metre (m.l.) executat.
- un cop executada l'arqueta, amb marc i tapa, i reposat el paviment que l'envolta.
- un cop validada per la Direcció d'Obra l'informe amb la certificació realitzada pel Contractista d'Auscultació.

El preu anterior inclou:

- tots els treballs i materials, maquinària i mà d'obra necessaris, inclús elements auxiliars, per a la correcta implantació i retirada i execució de la perforació del sondeig.
- el pagament de qualsevol cànon, patent, taxa, impost, lloguer o despesa que sigui necessària o pugui impedir directament o indirecta la realització de les operacions anteriors en qualsevol de les seves fases.
- els camins d'accessos als talls, desviament de trànsit així com el seu manteniment i la restitució a l'estat anterior, amb les corresponents mesures correctores.
- la protecció de qualsevol element, equip o servei que pugui ser malmès per l'activitat.
- el manteniment de la instal·lació i proves de funcionament
- la neteja permanent de la zona quan es realitzi el sondeig

Nota:

- no seran objecte d'amidament i abonament per aquest article els treballs que hagin estat considerats en la definició d'una altra unitat d'obra, més específica

2.5. Arqueta sobre sondeig

2.5.1. Definició

Les presents condicions tècniques i econòmiques s'aplica a la unitat JV21N241 del pressupost.

JV21N241 Arqueta sobre sondeig en calçada, de 40x40x50 cm amb marc i tapa de fossa dúctil classe D-400 ,construïda en vorera o calçada, inclou excavació i construcció de l'arqueta totalment acabat.

2.5.2. Condicions dels elements

Es construirà una arqueta com a protecció i registre per cadascun dels instruments de mesura on no sigui precís col·locar la pròpia tapa del sondeig segons indicacions de la Direcció d'obra.

2.5.3. Condicions d'execució

Es construirà una arqueta amb bloc de maó macís de 40x40x50 cm, arrebossada amb morter, totalment acabada amb marc i tapa de fosa dúctil classe D-400 construïda en calçada o vorera.

2.5.4. Amidament i abonament

JV21N241

L'amidament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- *per unitat (u) d'arqueta totalment acabada.*

L'abonament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- *d'acord amb el preu unitari per unitat (u) executada.*
- *un cop l'arqueta sigui aprovada per la Direcció d'obra*

El preu anterior inclou:

- *tots els treballs i materials, maquinària i mà d'obra necessaris, inclús elements auxiliars,*
- *Marc i tapa de fosa dúctil classe D-400*
- *el pagament de qualsevol cànon, patent, taxa, impost, lloguer o despesa que sigui necessària o pugui impedir directament o indirecta la realització de les operacions anteriors en qualsevol de les seves fases.*
- *els camins d'accés als talls, desviament de trànsit i els mitjans auxiliars per al muntatge i instal·lació dels elements, així com el seu manteniment i la restitució a l'estat anterior, amb les corresponents mesures correctores.*
- *la protecció de qualsevol element, equip o servei que pugui ser malmès per l'activitat.*
- *el manteniment durant el servei així com la seva restitució immediata en cas de robatori, acte vandàlic, o qualsevol altre motiu.*
- *sol·licitud de permisos i desviament de trànsit.*
- *Nota:*
- *No seran objecte d'amidament i abonament per aquest article els treballs que hagin estat considerats en la definició d'una altra unitat d'obra, més específica.*

2.6. Piezòmetre obert

2.6.1. Definició

Les presents condicions tècniques i econòmiques s'apliquen a la unitat JVG1C100 del pressupost.

JVG1C100 *Subministrament i instal·lació de tub de PVC roscat trapezoidal per piezòmetre obert a instal·lar en sondeig de fins a 40 m de fondària, ranurat o cec, inclòs pp de maneguets d'unió, tap de fons i tap de boca, filtre de sorra, tap de bentonita, i segellat amb morter i purgat a la finalització de la instal·lació, manteniment durant la campanya de lectures, ubicada inclús en vorera o calçada.*

2.6.2. Condicions dels elements

El tub piezomètric ranurat o sense ranurat es subministrarà en trams de no més de 3 m, amb maneguets d'unió que estancs, així com el tap de fons i el tap de boca.

El material granular que farà les vegades de filtre haurà de tenir un diàmetre superior al de l'obertura del ranurat del tub, i aquest estarà en funció del tipus de terreny.

La bentonita per a realitzar els taps per sota i per sobre del tram ranurat serà preferentment subministrada en nòduls.

No es permès de realitzar ranurats al tub en obra, aquest ha d'anar executat de fàbrica.

2.6.3. Condicions d'execució

Abans de l'inici del treball de muntatge es replantejarà la ubicació en superfície del piezòmetre en coordenades UTM en sistema ETRS89 i es determinarà la seva profunditat.

El diàmetre de la perforació ha de ser l'adequat per allotjar el piezòmetre i permetre realitzar el correcte rebliment amb el material de filtre granular.

Prèviament a la instal·lació del piezòmetre s'omplirà el fons de la perforació amb material de filtre granular. Posteriorment s'introduirà el tub piezomètric, havent de quedar a la profunditat prevista.

La longitud del tram ranurat serà la definida per la Direcció d'Obra i s'ha d'ubicar entre les profunditats que permetin el seu correcte funcionament. Aquestes dades hauran de quedar reflectides en la fitxa d'instal·lació.

Una vegada instal·lat el tub piezomètric amb el tap de fons i els maneguets d'unió perfectament estancs, s'envoltarà el tram ranurat amb un filtre de sorra o grava neta de fins i calibrada, en funció del tipus de terreny i es col·locarà un tap de bentonita en nòduls, que formarà un tap en contacte amb l'aigua del terreny, a la part superior de com a mínim 50 cm i si es necessari també a la part inferior que permeti aïllar la zona a mesurar de la resta de la perforació.

Un cop el tap de bentonita estigui correctament executat s'injectarà beurada de ciment a la perforació fins omplir-la. Aquesta beurada haurà de tenir, un cop endurida, una permeabilitat de l'ordre de 10⁻⁷ m/s o, en tot cas, anàloga a la del terreny circumdant.

A la boca del tub piezomètric es col·locarà un tap estanc.

De forma prèvia a qualsevol lectura es realitzarà una purga del piezòmetre fins deixar el nivell d'aigua entre la cota inferior i superior del tram ranurat. Posteriorment es deixarà recuperar fins a l'estabilització i es determinarà la lectura zero.

Les lectures es realitzaran mitjançant metodologia manual i hauran de ser enviades a la central d'adquisició de dades i introduïdes en el termini establert pels instruments de lectura manual.

Prèviament a la seva introducció al sistema d'adquisició, emmagatzematge i representació gràfica de dades. Caldrà transformar la profunditat en una cota absoluta sobre el nivell del mar, pel que serà necessari conèixer la cota absoluta de la boca de la canonada.

2.6.4. Amidament i abonament

JVG1C100

L'amidament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- *per metre (m.l.) de tub piezomètric ranurat o sense ranurat subministrat i instal·lat, i amb lectura zero realitzada amb arqueta totalment acabada.*

L'abonament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- *d'acord amb el preu per metre (m.l.) executat.*

- *un cop realitzat el purgat inicial del piezòmetre.*
- *un cop la lectura inicial el piezòmetre sigui visualitzable en el sistema de representació de dades.*
- *un cop l'arqueta sigui aprovada per la Direcció d'obra*

El preu anterior inclou:

- *tots els treballs i materials, maquinària i mà d'obra necessaris, inclús elements auxiliars, per a la correcta instal·lació del piezòmetre*
- *el pagament de qualsevol cànon, patent, taxa, impost, lloguer o despesa que sigui necessària o pugui impedir directament o indirecta la realització de les operacions anteriors en qualsevol de les seves fases.*
- *els camins d'accés als talls, desviament de trànsit i els mitjans auxiliars per al muntatge i instal·lació dels elements, així com el seu manteniment i la restitució a l'estat anterior, amb les corresponents mesures correctores.*
- *la protecció de qualsevol element, desviament de tot equip o servei que pugui ser malmès per l'activitat.*
- *el manteniment dels equips, proves de funcionament així com la seva restitució immediata en cas d'acte vandàlic, mal funcionament o qualsevol altre motiu.*

Nota:

- *No seran objecte d'amidament i abonament per aquest article els treballs que hagin estat considerats en la definició d'una altra unitat d'obra, més específica.*

2.7. Piezòmetre de corda vibrant

2.7.1. Definició

Les presents condicions tècniques i econòmiques s'apliquen a la unitat JVG1C101 del pressupost.

JVG1C101 *Subministrament i instal·lació de cadena de 3 piezòmetres de resposta ràpida, de corda vibrant d'acer inoxidable 316S de 1MP amb rang de 0 a 5 KP/Cm2 i precisió del 0,5% amb filtre porós, totalment instal·lat en sondeig de fins a 40m, inclou càpsula antiobturació de protecció, muntat i acabat amb conductors apantallats i protegit amb tub de PVC , estesa de cable i connexió fins a l'armari de presa de dades i enregistrament, inclòs arqueta de protecció amb tapa, i manteniment per tota la campanya de lectures i posterior desinstal·lació a la fi de les lectures.*

2.7.2. Condicions dels elements

El tub piezomètric ranurat o sense ranurat es subministrarà en trams de no més de 3 m, amb maneguets d'unió que estancs, així com el tap de fons i el tap de boca.

El material granular que farà les vegades de filtre haurà de tenir un diàmetre superior al de l'obertura del ranurat del tub, i aquest estarà en funció del tipus de terreny.

La bentonita per a realitzar els taps per sota i per sobre del tram ranurat serà preferentment subministrada en nòduls.

No es permès de realitzar ranurats al tub en obra, aquest ha d'anar executat de fàbrica.

2.7.3. Condicions d'execució

Abans de l'inici del treball de muntatge es replantejarà la ubicació en superfície del piezòmetre en coordenades UTM en sistema ETRS89 i es determinarà la seva profunditat.

El diàmetre de la perforació ha de ser l'adequat per allotjar el piezòmetre i permetre realitzar el correcte rebliment amb el material de filtre granular.

Prèviament a la instal·lació del piezòmetre s'omplirà el fons de la perforació amb material de filtre granular. Posteriorment s'introduirà el tub piezomètric, havent de quedar a la profunditat prevista.

La longitud del tram ranurat serà la definida per la Direcció d'Obra i s'ha d'ubicar entre les profunditats que permetin el seu correcte funcionament. Aquestes dades hauran de quedar reflectides en la fitxa d'instal·lació.

Una vegada instal·lat el tub piezomètric amb el tap de fons i els maneguets d'unió perfectament estancs, s'envoltarà el tram ranurat amb un filtre de sorra o grava neta de fins i calibrada, en funció del tipus de terreny i es col·locarà un tap de bentonita en nòduls, que formarà un tap en contacte amb l'aigua del terreny, a la part superior de com a mínim 50 cm i si es necessari també a la part inferior que permeti aïllar la zona a mesurar de la resta de la perforació.

Un cop el tap de bentonita estigui correctament executat s'injectarà beurada de ciment a la perforació fins omplir-la. Aquesta beurada haurà de tenir, un cop endurida, una permeabilitat de l'ordre de 10-7 m/s o, en tot cas, anàloga a la del terreny circumdant.

A la boca del tub piezomètric es col·locarà un tap estanc, i s'executarà una arqueta de protecció amb la corresponent tapa amb pany. Totes les tapes corresponents a les arquetes protectores d'instrumentació incorporaran un distintiu clar i idèntic en totes elles que identifiquin la presència d'instruments. Aquestes marques hauran de ser realitzades a la pròpia fàbrica metal·lúrgica.

De forma prèvia a qualsevol lectura es realitzarà una purga del piezòmetre fins deixar el nivell d'aigua entre la cota inferior i superior del tram ranurat. Posteriorment es deixarà recuperar fins a l'estabilització i es determinarà la lectura zero.

Les lectures es realitzaran mitjançant metodologia manual i hauran de ser enviades a la central d'adquisició de dades i introduïdes en el termini establert pels instruments de lectura manual.

Prèviament a la seva introducció al sistema d'adquisició, emmagatzematge i representació gràfica de dades. Caldrà transformar la profunditat en una cota absoluta sobre el nivell del mar, pel que serà necessari conèixer la cota absoluta de la boca de la canonada.

2.7.4. Amidament i abonament

JVG1C101

L'amidament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- *per unitat (u) de cadena de tres piezòmetres amb tub ranurat o sense ranurat subministrat i instal·lat, i amb lectura zero realitzada amb arqueta totalment acabada.*

L'abonament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- *d'acord amb el preu unitari per unitat (u) executada.*
- *un cop realitzat el purgat inicial del piezòmetre.*

- *un cop la lectura inicial el piezòmetre sigui visualitzable en el sistema de representació de dades.*
- *un cop l'arqueta sigui aprovada per la Direcció d'obra*

El preu anterior inclou:

- *tots els treballs i materials, tubs, maquinària i mà d'obra necessaris, inclús elements auxiliars, per a la correcta instal·lació del piezòmetre.*
- *el pagament de qualsevol cànon, patent, taxa, impost, lloguer o despesa que sigui necessària o pugui impedir directament o indirecta la realització de les operacions anteriors en qualsevol de les seves fases.*
- *els camins d'accés als talls, desviament de trànsit i els mitjans auxiliars per al muntatge i instal·lació dels elements, així com el seu manteniment i la restitució a l'estat anterior, amb les corresponents mesures correctores.*
- *la protecció de qualsevol element, desviament de tot equip o servei que pugui ser malmès per l'activitat.*
- *el manteniment dels equips, proves de funcionament així com la seva restitució immediata en cas d'acte vandàlic, mal funcionament o qualsevol altre motiu.*

Nota:

- *No seran objecte d'amidament i abonament per aquest article els treballs que hagin estat considerats en la definició d'una altra unitat d'obra, més específica.*

2.8. Fissuròmetres

2.8.1. Definició

Les presents condicions tècniques i econòmiques s'apliquen a les unitats JVG1M500 i JVG1M501 del pressupost.

JVG1M500 *Fissuròmetre recte per a fissures o esquerdes, per a mesurar en dues direccions, (amb nònius incorporats) resistent a la intempèrie, rang horitzontal 0 a 100 mm, vertical 0 a 125 mm, i resolució 0,1 mm. Subministrant i instal·lació en exterior o túnel, inclòs manteniment i neteja durant el servei. inclòs p/p d'encarregat de treballs i/o pilot homologat i autoritzat segons condicions del Plec de Prescripcions Tècniques.*

JVG1M501 *Fissuròmetre digital, sensor potenciomètric de rang de mesura de 5 a 100 mm i de 0,01 a 0,1 mm de precisió pel control de moviment de fissures inclòs caixa de protecció, muntatge i instal·lació de tubs guia del cable i col·locació d'aquest des del sensor fins a l'armari de la presa de dades i enregistrament, Subministrant i instal·lació en exterior o túnel, manteniment durant la campanya de lectures i posteriorment desinstal·lació a la fi de les mesures, inclòs p/p d'encarregat de treballs i/o pilot homologat i autoritzat. segons condicions del Plec de Prescripcions Tècniques*

El fissuròmetre permet la mesura de l'obertura de les fissures en dues direccions ortogonals contingudes en el pla de la superfície plana en la que es produeix la fissura.

2.8.2. Condicions dels elements

El fissuròmetre recte consta de 2 plaques independents, la primera incorpora una quadrícula per a l'observació del valor d'obertura i poder registrar així l'evolució d'aquest valor, la segona incorpora una aspa que marca

sobre la primera el punt de lectura. Cadascuna de les parts s'instal·la en cadascun dels llavis de la fissura. Per poder llegir lectures amb precisió de 0.1mm disposa d'un nònius incorporat.

El fissuròmetre digital, permet la lectura automàtica de fissures, transmissió de dades amb un datalogger incorporat i enviament a una unitat central de recepció de dades en remot.

Les característiques de la mesura que haurà de satisfer l'instrument són les següents:

- Fissuròmetre recte, rang de mesura horitzontal 0 a 100 mm, vertical 0 a 125 mm, i resolució 0,1 mm en la direcció paral·lela o perpendicular al pla de la fissura.
- Fissuròmetre digital amb datalogger incorporat, Sensor potenciomètric: rang de mesura de 5 a 100 mm i resolució de 0,01 a 0,1 mm.

2.8.3. Condicions d'execució

Els instruments s'instal·laran als punts indicats segons el pla d'auscultació o per part de la Direcció d'Obra Qualsevol proposta a càrrec del Equip d'Auscultació haurà de ser aprovada per la Direcció d'Obra.

Els instruments s'hauran de situar en zones fora de l'àmbit del gàlib de pas de vianants i hauran de presentar les mesures de protecció necessàries front a qualsevol robatori o manipulació per part de persones alienes a la seva instal·lació, manteniment o desmuntatge.

La lectura requereix que l'observador es posi sensiblement sempre sobre la perpendicular de les plaques.

2.8.4. Amidament i abonament

JVG1M500 i JVG1M501

L'amidament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- *per unitat (u) de fissuròmetre recte, subministrat i instal·lat, i amb lectura zero realitzada*
- *per unitat (u) Fissuròmetre digital amb datalogger incorporat, sensor potenciomètric, subministrat i instal·lat, i amb lectura zero realitzada*

L'abonament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- *d'acord amb el preu unitari per unitat (u) executada.*
- *un cop la lectura inicial del fissuròmetre sigui visualitzable en el sistema de representació de dades.*

El preu anterior inclou:

- *tots els treballs i materials, maquinària i mà d'obra necessaris, inclús elements auxiliars, per a la correcta instal·lació del fissuròmetre.*
- *el pagament de qualsevol cànon, patent, taxa, impost, lloguer o despesa que sigui necessària o pugui impedir directament o indirecta la realització de les operacions anteriors en qualsevol de les seves fases.*
- *els camins d'accés als talls i els mitjans auxiliars per al muntatge i instal·lació dels elements, així com el seu manteniment i la restitució a l'estat anterior, amb les corresponents mesures correctores.*
- *la protecció de qualsevol element, equip o servei que pugui ser malmès per l'activitat.*

- *el manteniment dels equips, calibratge periòdics, proves de funcionament així com la seva restitució immediata en cas de robatori, acte vandàlic, mal funcionament per inclemències meteorològiques, accidents o qualsevol altre motiu.*
- *sol·licitud de permisos per accedir als punts d'instal·lació així com els encarregats de treballs i/o pilots de via homologats i autoritzats requerits per ADIF, TMB, FGC o TRAM.*

Nota:

- *No seran objecte d'amidament i abonament per aquest article els treballs que hagin estat considerats en la definició d'una altra unitat d'obra, més específica.*

2.9. Clinòmetres

2.9.1. Definició

Les presents condicions tècniques i econòmiques s'apliquen a les unitat JVG1M600 i JVG1M601 del pressupost.

JVG1M600	<i>Clinòmetre biaxial amb precisió de $\pm 0.1^\circ$, amb suport, subministrat i instal·lat en façana i paraments per a lectura manual, inclòs manteniment durant el servei.</i>
VG1M601	<i>Clinòmetre de lectura automàtica, amb electrònica de rang de mesura ± 40 minuts d'arc (11mm/m) i 1 segon d'arc de precisió (0,005mm/m), per a biga vertical, instal·lat amb el cable de senyal apantallat necessari i el connector universal per a connexió fins a armari de presa de dades i enregistrament, manteniment durant la campanya de lectures i posteriorment desinstal·lació a la fi de les lectures.</i>

2.9.2. Condicions dels elements

El clinòmetre biaxial serà subministrat amb el seu full de calibratge en laboratori i suports adients per a la seva instal·lació en façanes i/o paraments.

La precisió exigida per al clinòmetre serà de $\pm 0.1^\circ$ en lectura manual i 1 segon d'arc en lectura automàtica.

2.9.3. Condicions d'execució

El clinòmetre s'haurà d'instal·lar en zones fora de l'abast d'actes vandàlics i degudament protegits front a una possible manipulació a càrrec de persones alienes al seu funcionament o manteniment. Aquesta protecció pot ser en forma de gàbia metàl·lica, amb una xapa metàl·lica a la zona superior o els sistemes de protecció equivalents que hauran de comptar amb el vistiplau de la Direcció d'Obra.

La seva instal·lació ha d'assegurar la solidaritat de moviments entre l'aparell i l'estructura a auscultar.

La lectura manual es realitzarà amb enregistrament topogràfic amb data de lectura, i per tant, el Contractista d'Auscultació, haurà de disposar del material adequat per a la lectura d'aquest tipus d'instrumentació, i anirà a càrrec del Contractista d'Auscultació.

La lectura automàtica, es realitzarà amb la freqüència indicada pel pla d'auscultació o bé per la Direcció d'obra.

2.9.4. Amidament i abonament

JVG1M600 i JVG1M601

L'amidament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- *per unitat (u) de clinòmetre biaxial subministrat i instal·lat, i amb lectura zero realitzada*

L'abonament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- *d'acord amb el preu unitari per unitat (u) executada.*
- *Una vegada els resultats siguin visibles en el sistema de representació de dades.*

El preu anterior inclou:

- *tots els treballs i materials, maquinària i mà d'obra necessaris, inclús elements auxiliars, per a la correcta instal·lació del clinòmetre.*
- *El canvi d'ubicació del dispositiu en un altre lloc de la mateixa obra*
- *el pagament de qualsevol cànon, patent, taxa, impost, lloguer o despesa que sigui necessària o pugui impedir directament o indirecta la realització de les operacions anteriors en qualsevol de les seves fases.*
- *els camins d'accés als talls i els mitjans auxiliars per al muntatge i instal·lació dels elements, així com el seu manteniment i la restitució a l'estat anterior, amb les corresponents mesures correctores.*
- *la protecció de qualsevol element, equip o servei que pugui ser malmès per l'activitat.*
- *el manteniment dels equips, calibratges periòdics, proves de funcionament així com la seva restitució immediata en cas de robatori, acte vandàlic, mal funcionament per inclemències meteorològiques, accidents o qualsevol altre motiu.*
- *sol·licitud de permisos per accedir als punts d'instal·lació així com els encarregats de treballs i/o pilots de via homologats i autoritzats requerits per ADIF, TMB o TRAM.*

Nota:

- *No seran objecte d'amidament i abonament per aquest article els treballs que hagin estat considerats en la definició d'una altra unitat d'obra, més específica.*

2.10. Cèl·lules de pressió

2.10.1. Definició

Les presents condicions tècniques i econòmiques s'apliquen a la unitat JVG1U091 del pressupost.

JVG1U091	<i>Cèl·lula de pressió combinada per a mesurar pressió de terres i pressió d'aigua amb rang de mesura de fins a 20 bars, subministrada i instal·lada en obra.</i>
----------	---

2.10.2. Condicions dels elements

Les cèl·lules de pressió total són aparells que mesuren les càrregues a les que està sotmès un element estructural. Les cèl·lules de pressió total tindran una superfície activa rectangular. El sensor serà un transductor de corda vibrant. La cèl·lula disposarà d'un sistema de compensació de la seva pressió interna.

- Rang de mesura: de 0 a 10 MPa
- Precisió: 1 % del rang
- Dimensions: 150 mm x 250 mm
- Dimensions superfície activa: 145 mm x 245 mm
- Longitud del tub de compensació: 600 mm

Les cèl·lules de pressió total han de poder realitzar lectures automàticament, amb la periodicitat que s'estableixi. Les lectures d'un grup de cèl·lules es rebran centralitzades i s'enregistraran en un únic dispositiu d'adquisició de dades fàcilment accessible i protegit (situat a l'exterior de l'element instrumentat).

La comunicació entre cadascuna de les cèl·lules de pressió total i el dispositiu d'adquisició de dades del grup es realitzarà mitjançant cable de senyal. El dispositiu d'adquisició de dades del grup es trobarà a la caixa de centralització.

El cable de senyal serà apantallat, muntat superficialment (en el seu recorregut exterior) i protegit adequadament. En el punt de sortida del cable de l'element s'instal·larà una caixa de connexió amb els terminals.

La transmissió de dades del dispositiu d'adquisició de dades a l'ordinador de gestió de dades es farà mitjançant telefonia mòbil digital GSM. La Direcció Facultativa podrà autoritzar en el seu cas l'ús de dataloggers alternativament.

L'ordinador de gestió de dades, amb el programari adequat, enregistrarà i analitzarà les dades, avisarà i informarà dels canvis i generarà alarmes.

2.10.3. Condicions d'execució

La localització i l'orientació de les cèl·lules serà les indicades als plànols del pla d'auscultació del projecte.

El replantejament i la col·locació (lligats a l'armadura amb brides o filferro) de les cèl·lules, del cablejat i de la caixa de connexió seran proposats pel contractista d'Auscultació i supervisats i aprovats per la Direcció d'Obra.

La caixa de centralització serà exterior a l'element instrumentat i s'ubicarà en una zona on no interfereixi amb les obres en desenvolupament.

De forma prèvia a la instal·lació ha de verificar-se el correcte funcionament del sensor. Posteriorment s'instal·larà la cèl·lula contra el terreny, posant el sensor en pressió i enregistrant-ne el valor (tot això un cop s'ha tancat l'anell instrumentat). Es necessari observar les indicacions del fabricant i/o subministrador en quant a la instal·lació.

Un cop instal·lada la cèl·lula es procedirà a realitzar la seva lectura zero.

2.10.4. Amidament i abonament

JVG1U091

L'amidament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- per unitat (u) de cèl·lula de pressió total, subministrat i instal·lat, i amb lectura zero realitzada

L'abonament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- d'acord amb el preu unitari per unitat (u) executada.
- un cop la lectura inicial de la cèl·lula de pressió total sigui visualitzable en el sistema de representació de dades.

El preu anterior inclou:

- tots els treballs i materials, maquinària i mà d'obra necessaris, inclús elements auxiliars, per a la correcta instal·lació de la cèl·lula de pressió.

- El canvi d'ubicació del dispositiu en un altre lloc de la mateixa obra.

- el pagament de qualsevol cànon, patent, taxa, impost, lloguer o despesa que sigui necessària o pugui impedir directament o indirecta la realització de les operacions anteriors en qualsevol de les seves fases.

- els camins d'accés als talls i els mitjans auxiliars per al muntatge i instal·lació dels elements, així com el seu manteniment i la restitució a l'estat anterior, amb les corresponents mesures correctores.

- la protecció de qualsevol element, equip o servei que pugui ser malmès per l'activitat.

- el manteniment dels equips, calibratges periòdics, proves de funcionament així com la seva restitució immediata en cas de robatori, acte vandàlic, mal funcionament per inclemències meteorològiques, accidents o qualsevol altre motiu.

- sol·licitud de permisos per accedir als punts d'instal·lació així com els encarregats de treballs i/o pilots de via homologats i autoritzats requerits per ADIF, TMB o TRAM.

Nota:

- No seran objecte d'amidament i abonament per aquest article els treballs que hagin estat considerats en la definició d'una altra unitat d'obra, més específica.

2.11. Cèl·lules de càrrega

2.11.1. Definició

Les presents condicions tècniques i econòmiques s'apliquen a la unitat JVG1U092 del pressupost.

JVG1U092 Cèl·lula de càrrega per ancoratges amb rang de mesura de fins a 2000 kN, subministrada i instal·lada en obra.

2.11.2. Condicions dels elements

Les cèl·lules de càrrega són instruments per mesurar la càrrega d'un ancoratge. Aquest tipus d'instruments s'han d'adequar a la tipologia, la càrrega i la geometria de l'ancoratge que finalment s'utilitzi a l'obra.

Les lectures es realitzaran mitjançant la metodologia manual i hauran de ser enviades a la central d'adquisició de dades i introduïdes en el termini establert pels instruments de lectura manual.

2.11.3. Condicions d'execució

Prèviament a l'inici dels treballs, serà necessari que el contractista d'obra presenti la tipologia concreta de cèl·lula de càrrega a utilitzar, que haurà de ser aprovada per la Direcció d'Obra.

La cèl·lula de càrrega s'ha d'instal·lar conjuntament amb l'execució de l'ancoratge, i s'haurà de recolzar degudament sobre la placa de repartiment de la càrrega, per evitar excentricitats en la distribució de la càrrega.

2.11.4. Amidament i abonament

JVG1U092

L'amidament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- per unitat (u) de cèl·lula de càrrega, subministrada i instal·lada, i amb lectura zero realitzada

L'abonament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- d'acord amb el preu unitari per unitat (u) executada.
- un cop la lectura inicial de la cèl·lula de càrrega sigui visualitzable en el sistema de representació de dades.

El preu anterior inclou:

- tots els treballs i materials, maquinària i mà d'obra necessaris, inclús elements auxiliars, per a la correcta instal·lació la cèl·lula de càrrega.
- El canvi d'ubicació del dispositiu en un altre lloc de la mateixa obra.
- el pagament de qualsevol cànon, patent, taxa, impost, lloguer o despesa que sigui necessària o pugui impedir directament o indirecta la realització de les operacions anteriors en qualsevol de les seves fases.
- els camins d'accés als talls i els mitjans auxiliars per al muntatge i instal·lació dels elements, així com el seu manteniment i la restitució a l'estat anterior, amb les corresponents mesures correctores.
- la protecció de qualsevol element, equip o servei que pugui ser malmès per l'activitat.
- el manteniment dels equips, calibratges periòdics, proves de funcionament així com la seva restitució immediata en cas de robatori, acte vandàlic, mal funcionament per inclemències meteorològiques, accidents o qualsevol altre motiu.
- sol·licitud de permisos per accedir als punts d'instal·lació així com els encarregats de treballs i/o pilots de via homologats i autoritzats requerits per ADIF, TMB FGC o TRAM.

Nota:

- No seran objecte d'amidament i abonament per aquest article els treballs que hagin estat considerats en la definició d'una altra unitat d'obra, més específica.

2.12. Inclínòmetres

2.12.1. Definició

Les presents condicions tècniques i econòmiques s'apliquen a les unitats JVG1C200 i JVG1C400 del pressupost.

JVG1C200	Canonada inclinomètrica de tub d'alumini anoditzat de 54 mm de diàmetre, subministrada i instal·lada en sondeig de fins a 40 m de fondària, o en pantalla fins a 50 m de fondària, o en perforació horitzontal fins a 60 m, inclòs tots els materials necessaris per a la seva instal·lació, maneguets d'unió, tap de fons i tap de boca, manteniment durant la campanya de lectures.
JVG1C400	Canonada combinada inclinomètrica / extensomètrica de tub ABS de 62 mm de diàmetre amb anells de mesura per a precisió de 0.01 mm/m, subministrada i instal·lada en sondeig de fins a 40 m de fondària, inclòs tots els materials necessaris per a la seva instal·lació, maneguets d'unió, tap de fons i tap de boca, manteniment durant la campanya de lectures.

2.12.2. Condicions dels elements

La canonada inclinomètrica complirà les següents característiques:

- Longitud de tram: 3000 mm
- Diàmetre exterior: 54 mm

- Diàmetre interior: 48 mm

A més, la canonada presentarà quatre estries per l'intradós per a guiar la sonda.

Els junts entre trams de canonada compliran les següents especificacions:

- Longitud: 300 mm
- Diàmetre exterior: 63 mm
- Diàmetre interior: 55 mm

Els moviments s'obtenen determinant la inclinació de l'eix de la sonda inclinomètrica respecte de la vertical a diverses profunditats i segons dos plans ortogonals que contenen l'eix del tub.

Per a obtenir la deformació del tub cal acumular els desplaçaments en cada profunditat des d'un punt fix. Normalment el punt fix sol estar en la seva part inferior.

2.12.3. Condicions d'execució

Prèviament a l'inici dels treballs, serà necessari que el Equip d'Auscultació presenti la tipologia concreta de canonada inclinomètrica a utilitzar compatible amb el diàmetre de la perforació de sondeig prèviament on s'hagi d'instal·lar, que haurà de ser aprovada per la Direcció d'Obra.

La canonada inclinomètrica situada en l'interior d'una perforació s'instal·larà un cop executat el sondeig i introduint-se dins del sondeig i omplint posteriorment l'espai entre el tub i les parets de la perforació amb beurada de ciment i bentonita (en un contingut entre l'1 i el 10%). S'haurà de garantir el contacte òptim entre la canonada inclinomètrica i el terreny, mitjançant aquesta injecció. La injecció es realitzarà des de la part inferior del sondeig cap a la superior.

A la zona superior de la canonada, s'instal·larà un capçal de protecció.

Una vegada instal·lat, s'orientarà una de les estries per guiar la sonda, cap el sentit del moviment principal esperable i es marcarà aquesta amb la inscripció A+, prenent l'orientació amb brúixola i quedant registrat en el full d'instal·lació.

Posteriorment es procedirà al reompliment de l'espai entre la perforació i el tub, segons ha estat descrit amb anterioritat, o al formigonat de l'element estructural on quedi instal·lat l'inclinòmetre.

La canonada amb tub combinat, complirà les condicions per a permetre lectures amb inclinòmetre o extensòmetre.

Finalment es farà la lectura zero de l'inclinòmetre.

2.12.4. Amidament i abonament

JVG1C200 JVG1C400

L'amidament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- per metre (m.l.) de tub inclinomètric i/o tub combinat subministrat i instal·lat, i amb lectura zero realitzada

L'abonament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- d'acord amb el preu unitari per metre lineal (m.l.) executat.
- un cop la lectura inicial de l'inclinòmetre sigui visualitzable en el sistema de representació de dades.

El preu anterior inclou:

- *tots els treballs i materials, maquinària i mà d'obra necessaris, inclús elements auxiliars, per a la correcta instal·lació del pern d'anivellament.*
- *el pagament de qualsevol cànon, patent, taxa, impost, lloguer o despesa que sigui necessària o pugui impedir directament o indirecta la realització de les operacions anteriors en qualsevol de les seves fases.*
- *els camins d'accés als talls i els mitjans auxiliars per al muntatge i instal·lació dels elements, així com el seu manteniment i la restitució a l'estat anterior, amb les corresponents mesures correctores.*
- *la protecció de qualsevol element, equip o servei que pugui ser malmès per l'activitat.*
- *el manteniment dels equips, calibratges periòdics, proves de funcionament així com la seva restitució immediata en cas de robatori, acte vandàlic, mal funcionament per inclemències meteorològiques, accidents o qualsevol altre motiu.*

Nota:

- *No seran objecte d'amidament i abonament per aquest article els treballs que hagin estat considerats en la definició d'una altra unitat d'obra, més específica.*

2.13. Extensòmetre incremental

2.13.1. Definició

Les presents condicions tècniques i econòmiques s'apliquen a les unitats JVG1C300 i JVG1C400 del pressupost.

JVG1C300	Canonada extensomètrica de tub ABS de 60 mm de diàmetre amb anells de mesura per a precisió de 0.01 mm/m, subministrada i instal·lada en sondeig de fins a 40 m de fondària, inclòs tots els materials necessaris per a la seva instal·lació, maneguets d'unió, tap de fons i tap de boca, manteniment durant la campanya de lectures.
JVG1C400	Canonada combinada inclinomètrica / extensomètrica de tub ABS de 62 mm de diàmetre amb anells de mesura per a precisió de 0.01 mm/m, subministrada i instal·lada en sondeig de fins a 40 m de fondària, inclòs tots els materials necessaris per a la seva instal·lació, maneguets d'unió, tap de fons i tap de boca, manteniment durant la campanya de lectures.

2.13.2. Condicions dels elements

La canonada extensomètrica complirà les següents característiques, diàmetre dels tub de 60 mm, anells de mesura distanciats cada 1 m que permetin una precisió de lectura de 0.01 mm/m, i unes deformacions màximes entre anells de 50 mm/m.

La deformació s'obté determinant l'allargament o escurçament entre anells de lectura respecte a la posició original que s'haurà de determinar mitjançant la lectura zero.

Per a obtenir la deformació del tub cal acumular els desplaçaments en cada profunditat des d'un punt fix. Normalment el punt fix sol estar en la seva part inferior.

2.13.3. Condicions d'execució

Prèviament a l'inici dels treballs, serà necessari que el Equip d'Auscultació presenti la tipologia concreta de canonada extensomètrica a utilitzar compatible amb el diàmetre de la perforació de sondeig prèviament on s'hagi d'instal·lar, que haurà de ser aprovada per la Direcció d'Obra.

La canonada extensomètrica situada en l'interior d'una perforació s'instal·larà un cop executat el sondeig i introduint-se dins del sondeig i omplint posteriorment l'espai entre el tub i les parets de la perforació amb beurada de ciment i bentonita (en un contingut entre l'1 i el 10%). S'haurà de garantir el contacte òptim entre la canonada extensomètrica i el terreny, mitjançant aquesta injecció. La injecció es realitzarà des de la part inferior del sondeig cap a la superior.

A la zona superior de la canonada, s'instal·larà un capçal de protecció i s'executarà una arqueta de protecció amb la corresponent tapa amb pany. Totes les tapes corresponents a les arquetes protectores d'instrumentació incorporaran un distintiu clar i idèntic en totes elles que identifiquin la presència d'instruments. Aquestes marques hauran de ser realitzades a la pròpia fàbrica metal·lúrgica.

La canonada amb tub combinat, complirà les condicions per permetre lectures amb inclinòmetre o extensòmetre.

Finalment es farà la lectura zero de l'extensòmetre.

2.13.4. Amidament i abonament

JVG1C300 JVG1C400

L'amidament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- *per metre (m) de tub extenso mètric o tub combinat subministrat i instal·lat, i amb lectura zero realitzada*

L'abonament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- *d'acord amb el preu unitari per metre lineal (m.l.) executat.*
- *un cop la lectura inicial de l'extensòmetre sigui visualitzable en el sistema de representació de dades.*

El preu anterior inclou:

- *tots els treballs i materials, maquinària i mà d'obra necessaris, inclús elements auxiliars, per a la correcta instal·lació de l'extensòmetre.*
- *el pagament de qualsevol cànon, patent, taxa, impost, lloguer o despesa que sigui necessària o pugui impedir directament o indirecta la realització de les operacions anteriors en qualsevol de les seves fases.*
- *els camins d'accés als talls i els mitjans auxiliars per al muntatge i instal·lació dels elements, així com el seu manteniment i la restitució a l'estat anterior, amb les corresponents mesures correctores.*
- *la protecció de qualsevol element, equip o servei que pugui ser malmès per l'activitat.*
- *el manteniment dels equips, calibratges periòdics, proves de funcionament així com la seva restitució immediata en cas de robatori, acte vandàlic, mal funcionament per inclemències meteorològiques, accidents o qualsevol altre motiu.*

Nota:

- *No seran objecte d'amidament i abonament per aquest article els treballs que hagin estat considerats en la definició d'una altra unitat d'obra, més específica.*

2.14. Extensòmetre de corda vibrant

2.14.1. Definició

Les presents condicions tècniques i econòmiques s'apliquen a la unitat JVG1C301 del pressupost.

JVG1C301 Subministrament i instal·lació d'extensòmetre de 3 barata de fins a 2, 6 i 10m de fondària a cada barata, amb capsal de corda vibrant, instal·lat en perforació executada a l'efecte, inclòs tots els materials necessaris per a la seva instal·lació, estesa de cable i connexió fins a l'armari de presa de dades i enregistrament, i manteniment durant la campanya de lectures.

2.14.2. Condicions dels elements

La canonada extensomètrica complirà les següents característiques, diàmetre dels tub de 60 mm, anells de mesura distanciat cada 1 m que permetin una precisió de lectura de 0.01 mm/m, i unes deformacions màximes entre anells de 50 mm/m.

La deformació s'obté determinant l'allargament o escurçament entre anells de lectura respecte a la posició original que s'haurà de determinar mitjançant la lectura zero.

Per tal d'obtenir la deformació del tub cal acumular els desplaçaments en cada profunditat des d'un punt fix. Normalment el punt fix sol estar en la seva part inferior.

2.14.3. Condicions d'execució

Prèviament a l'inici dels treballs, serà necessari que el Equip d'Auscultació presenti la tipologia concreta de canonada extensomètrica a utilitzar compatible amb el diàmetre de la perforació de sondeig prèviament on s'hagi d'instal·lar, que haurà de ser aprovada per la Direcció d'Obra.

La canonada extensomètrica situada en l'interior d'una perforació s'instal·larà un cop executat el sondeig i introduint-se dins del sondeig i omplint posteriorment l'espai entre el tub i les parets de la perforació amb beurada de ciment i bentonita (en un contingut entre l'1 i el 10%). S'haurà de garantir el contacte òptim entre la canonada extensomètrica i el terreny, mitjançant aquesta injecció. La injecció es realitzarà des de la part inferior del sondeig cap a la superior.

A la zona superior de la canonada, s'instal·larà un capçal de protecció i s'executarà una arqueta de protecció amb la corresponent tapa amb pany. Totes les tapes corresponents a les arquetes protectores d'instrumentació incorporaran un distintiu clar i idèntic en totes elles que identifiquin la presència d'instruments. Aquestes marques hauran de ser realitzades a la pròpia fàbrica metal·lúrgica.

Finalment es farà la lectura zero de l'extensòmetre.

2.14.4. Amidament i abonament

JVG1C301

L'amidament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- per metre lineal (m.l.) de tub extensomètric i/o tub combinat subministrat i instal·lat, i amb lectura zero realitzada

L'abonament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- d'acord amb el preu unitari per metre lineal (m.l.) executat.

- un cop l'extensòmetre sigui visualitzable en el sistema de representació de dades.

El preu anterior inclou:

- tots els treballs i materials, maquinària i mà d'obra necessaris, inclús elements auxiliars, per a la correcta instal·lació del pern d'anivellament.

- el pagament de qualsevol cànon, patent, taxa, impost, lloguer o despesa que sigui necessària o pugui impedir directament o indirecta la realització de les operacions anteriors en qualsevol de les seves fases.

- els camins d'accés als talls i els mitjans auxiliars per al muntatge i instal·lació dels elements, així com el seu manteniment i la restitució a l'estat anterior, amb les corresponents mesures correctores.

- la protecció de qualsevol element, equip o servei que pugui ser malmès per l'activitat.

- el manteniment dels equips, calibratges periòdics, proves de funcionament així com la seva restitució immediata en cas de robatori, acte vandàlic, mal funcionament per inclemències meteorològiques, accidents o qualsevol altre motiu.

Nota:

- No seran objecte d'amidament i abonament per aquest article els treballs que hagin estat considerats en la definició d'una altra unitat d'obra, més específica.

2.15. Equip enregistrator de dades Datalogger

2.15.1. Definició

Les presents condicions tècniques i econòmiques s'apliquen a la unitat DATA001 del pressupost.

DATA001 Subministrament i instal·lació d'equip enregistrator de dades, Datalogger amb 2 multiplexors amb capacitat fins a 32 sensors, caixa de protecció, connexions amb sistema de comunicació i posterior desinstal·lació a la fi de les lectures

2.15.2. Condicions dels elements

El datalogger es un registrador de dades, actúa com a dispositiu electrònic per registrar dades de la instrumentació en el temps, per mitjà d'instruments o sensors propis connectats. Tindrà la capacitat mínima per a robre dades de 32 sensors amb 2 multiplexors.

2.15.3. Condicions d'execució

S'establirà una caixa de protecció destinada a les finalitzacions del cablejat de la instrumentació on sigui precís l'extracció de dades i amb accessibilitat per connectar el dispositiu datalogger, receptor i transmissor de dades a la xarxa u ordenador central de recollida de dades. La caixa estarà allunyada del gàlib dels vianants i protegida contra actes vandàlics

2.15.4. Amidament i abonament

DATA001

L'amidament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- *per unitat (u) d'equip enregistrator de dades disponible i necessari per a la recollida de dades en la freqüència marcada en el pla d'auscultació o establerta per la Direcció d'obra.*

L'amidament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- *d'acord amb el preu unitari per unitat (u) executada.*
- *quan l'enregistrator de dades estigui en disposició de rebre les dades, amb proves realitzades.*

El preu anterior inclou:

- *equip enregistrator de dades necessari per a la recollida de dades; inclou, part proporcional d'amortització o de lloguer de l'equip necessari. Inclou cablejat i ma d'obra necessari i desinstal·lació del sistema.*
- *caixa de protecció contra actes vandàlics i assegurança de l'equip.*
- *el pagament de qualsevol cànon, patent, taxa, impost, lloguer o despesa que sigui necessària o pugui impedir directament o indirecta la realització de les operacions anteriors en qualsevol de les seves fases.*
- *els camins d'accés als talls i els mitjans auxiliars per al muntatge i instal·lació dels elements, així com el seu manteniment i la restitució a l'estat anterior, amb les corresponents mesures correctores.*
- *la protecció de qualsevol element, equip o servei que pugui ser malmès per l'activitat.*
- *el manteniment dels equips, calibratges periòdics, proves de funcionament així com la seva restitució immediata en cas de robatori, acte vandàlic, mal funcionament per inclemències meteorològiques, accidents o qualsevol altre motiu. Inclou assegurança de l'equip de mesura,*

Nota:

- *No seran objecte d'amidament i abonament per aquest article els treballs que hagin estat considerats en la definició d'una altra unitat d'obra, més específica.*

2.16. Campanyes de lectura (piezòmetres, analítica de l'aigua, fissuròmetres, clinòmetres, cèl·lules de pressió i cèl·lules de càrrega)

2.16.1. Definició

Les presents condicions tècniques i econòmiques s'apliquen a les unitats JVGFC100, JVGFC190, JVGFM500 JVGFM600 i JVG1U093 del pressupost.

JVGFC100 *Campanya de mesures de fins a 20 piezòmetres oberts, de fins a 40 metres de fondària, mitjançant sonda piezomètrica de precisió centimètrica, inclòs personal (tècnic i ajudant) i equips de mesura, desplaçaments, mitjans auxiliars, amortitzacions o lloguers, calibratge i manteniment, emmagatzematge i tractament de les dades, amb lliurament de l'informe de les mesures realitzades en un termini inferior a 12 hores.*

JVGFC190 *Campanya de determinació in situ de pH, Conductivitat Elèctrica, Total de Sòlids en suspensió i temperatura, fins a 50 punts de lectura (sondeig i/o pous), mitjançant sonda multiparamètrica portàtil (rang de mesures: 0 a 14 pH, 0 a 6000 micoS/cm, 0 a 3000 ppm, 0 a 70 °C), inclòs personal (tècnic i ajudant) i equips de mesura, desplaçaments, mitjans auxiliars, amortitzacions o lloguers, calibratge i manteniment, emmagatzematge i tractament de les dades, amb lliurament de l'informe de les mesures realitzades en un termini inferior a 12 hores.*

JVGFM500 *Campanya de lectura de fins a 40 fissuròmetres amb lectures manuals o automatitzades, inclòs personal (tècnic i ajudant) i equips necessaris, amortitzacions o lloguers, calibratge i manteniment, emmagatzematge i tractament de les dades, amb lliurament de l'informe de les mesures realitzades amb documentació fotogràfica de les lectures realitzades en un termini inferior a 12 hores, inclòs desplaçament. inclòs p/p d'encarregat de treballs i/o pilot homologat i autoritzat.*

JVGFM600 *Campanya de lectura de fins a 20 clinòmetres biaxials, amb lectura manual o automàtica, inclòs personal (tècnic i ajudant) i equips de mesura necessaris, amortitzacions o lloguers, calibratge i manteniment, emmagatzematge i tractament de les dades, amb lliurament de l'informe de les mesures realitzades en un termini inferior a 12 hores, inclòs desplaçament. inclòs p/p d'encarregat de treballs i/o pilot homologat i autoritzat.*

JVG1U093 *Campanya de lectures de cèl·lules de càrrega en ancoratges i cèl·lules de pressió en solera (fins a 10 unitats de lectura) , inclòs desplaçament, i informe del resultat de les lectures, segons condicions del Plec de Prescripcions Tècniques.*

2.16.2. Condicions dels elements

Tots els aparells d'auscultació i elements auxiliars necessaris per a les lectures seran aportats pel contractista d'auscultació.

La precisió de les mesures ha de estar d'acord amb la magnitud dels valors esperats dels paràmetres a controlar, per tant els aparells i elements auxiliars han de ser els adequats per assolir les precisions descrites en les definicions anteriors.

Els aparells de mesura requereixen calibratge, amb anterioritat a la seva instal·lació i us, el Contractista d'Auscultació haurà de presentar a la Direcció d'Obra, el document de calibratge, la data d'inspecció i la data de caducitat. Qualsevol reposició de qualsevol element d'un aparell anirà acompanyat del seu informe de calibratge.

2.16.3. Condicions d'execució

Les campanyes de lectura d'auscultació es realitzaran amb la freqüència especificada en el Pla d'Auscultació, o segons consigni la Direcció d'Obra.

El procediment de lectura estarà recollit en el Pla d'Auscultació i es basarà, principalment, en les mesures, disseny de les mateixes i redundància de lectures.

Finalitzades les campanyes s'hauran de lliurar a la Direcció d'Obra en els terminis establerts per aquesta els informes amb les lectures i resultats.

2.16.4. Amidament i abonament

JVGFC100 JVGFC190 JVGFM500 JVGFM600 JVG1U093

L'amidament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- *per unitat (u) de campanya de lectura realitzada amb lliurament d'informe.*

L'abonament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- *d'acord amb el preu unitari per unitat (u) executada.*

- *un cop lliurat l'informe de lectures i resultats.*
- *Un cop els resultats siguin visualitzables en el sistema de representació de dades.*

El preu anterior inclou:

- *tots els treballs i materials, amortitzacions o lloguer d'aparells, i mà d'obra necessaris, inclús elements auxiliars, per a la correcta lectura.*
- *El sistema WebApp de visualització i descàrrega de lectures, gràfics i informes*
- *el pagament de qualsevol cànon, patent, taxa, impost, lloguer o despesa que sigui necessària o pugui impedir directament o indirecta la realització de les operacions anteriors en qualsevol de les seves fases.*
- *els camins d'accés als talls i els mitjans auxiliars per al muntatge i instal·lació dels elements, així com el seu manteniment i la restitució a l'estat anterior, amb les corresponents mesures correctores.*
- *la protecció de qualsevol element, equip o servei que pugui ser malmès per l'activitat.*
- *el manteniment dels equips, calibratges periòdics, proves de funcionament així com la seva restitució immediata en cas de robatori, acte vandàlic, mal funcionament per inclemències meteorològiques, accidents o qualsevol altre motiu.*
- *sol·licitud de permisos per accedir als punts d'instal·lació així com els encarregats de treballs i/o pilots de via homologats i autoritzats requerits per ADIF, TMB FGC o TRAM.*

Nota:

- *No seran objecte d'amidament i abonament per aquest article els treballs que hagin estat considerats en la definició d'una altra unitat d'obra, més específica.*

2.17. Campanyes de lectura d’inclinòmetres i extensòmetres

2.17.1. Definició

Les presents condicions tècniques i econòmiques s'apliquen a la unitat JVGFC500 del pressupost.

JVGFC500 *Campanya de mesures fins a 5 tubs inclinomètrics, extensomètrics o combinats, mitjançant sonda inclinomètrica de rang de mesura +- 50º respecte la vertical i 0,01 mm de resolució, o sonda extensomètrica de rang de mesura +- 50 mm/m i 0,002 mm de resolució, incloïos personal (tècnic i ajudant) i equips de mesura, desplaçaments, mitjans auxiliars, amortitzacions o lloguers, calibratge i manteniment, emmagatzematge i tractament de les dades, amb lliurament de l'informe de les mesures realitzades en un termini inferior a 12 hores.*

Tots els aparells d'auscultació i elements auxiliars necessaris per a les lectures seran aportats pel contractista d'auscultació.

La precisió de les mesures ha de estar d'acord amb la magnitud dels valors esperats dels paràmetres a controlar, per tant els aparells i elements auxiliars han de ser els adequats per assolir les precisions descrites en les definicions anteriors.

Els aparells de mesura requereixen calibratge, amb anterioritat a la seva instal·lació i ús, el Contractista d'Auscultació haurà de presentar a la Direcció d'Obra, el document de calibratge, la data d'inspecció i la data de caducitat. Qualsevol reposició de qualsevol element d'un aparell anirà acompanyat del seu informe de calibratge.

2.17.2. Condicions d’execució

Les campanyes de lectura d'auscultació es realitzaran amb la freqüència especificada en el Pla d'Auscultació, o segons consignï la Direcció d'Obra.

El procediment de lectura estarà recollit en el Pla d'Auscultació i es basarà, principalment, en la bondat de les mesures, disseny de les mateixes i redundància de lectures.

Finalitzades les campanyes s'hauran de lliurar a la Direcció d'Obra en els terminis establerts per aquesta els informes amb les lectures i resultats.

2.17.3. Amidament i abonament

JVGFC500

L'amidament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- *per unitat (u) de campanya de lectura realitzada amb lliurament d'informe.*

L'abonament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- *d'acord amb el preu unitari per unitat (u) executada.*
- *un cop lliurat l'informe de lectures i resultats.*
- *Un cop els resultats siguin visualitzables en el sistema de representació de dades.*

El preu anterior inclou:

- *tots els treballs i materials, amortitzacions o lloguer d'aparells i mà d'obra necessaris, inclús elements auxiliars, per a la correcta lectura.*
- *El sistema WebApp de visualització i descàrrega de lectures, gràfics i informes*
- *el pagament de qualsevol cànon, patent, taxa, impost, lloguer o despesa que sigui necessària o pugui impedir directament o indirecta la realització de les operacions anteriors en qualsevol de les seves fases.*
- *els camins d'accés als talls i els mitjans auxiliars per al muntatge i instal·lació dels elements, així com el seu manteniment i la restitució a l'estat anterior, amb les corresponents mesures correctores.*
- *la protecció de qualsevol element, equip o servei que pugui ser malmès per l'activitat.*
- *el manteniment dels equips, calibratges periòdics, proves de funcionament així com la seva restitució immediata en cas de robatori, acte vandàlic, mal funcionament per inclemències meteorològiques, accidents o qualsevol altre motiu.*
- *sol·licitud de permisos per accedir als punts d'instal·lació així com els encarregats de treballs i/o pilots de via homologats i autoritzats requerits per ADIF, TMB FGC o TRAM.*

Nota:

- *No seran objecte d'amidament i abonament per aquest article els treballs que hagin estat considerats en la definició d'una altra unitat d'obra, més específica.*

2.18. Campanyes de lectura amb equip enregistrator de dades datalogger

2.18.1. Definició

Les presents condicions tècniques i econòmiques s'apliquen a la unitat DATA002 del pressupost.

DATA002 *Campanya mensual de lectures amb sistema d'adquisició de dades automàtic, per fins a 32 sensors, amb freqüència màxima de 48 lectures diàries per sensor, inclòs lloguer o amortització del sistema d'adquisició de dades en continu per evitar pèrdues en cas de fallida elèctrica, manteniment, emmagatzematge, sistema de representació gràfica de dades mitjançant consulta a través d'internet amb temps de representació dels punts inferior a 12 hores des de la seva lectura, amb lliurament d'informe setmanal.*

Tots els aparells d'auscultació i elements auxiliars necessaris per a les lectures seran aportats pel contractista d'auscultació.

La precisió de les mesures ha d'estar d'acord amb la magnitud dels valors esperats dels paràmetres a controlar, per tant els aparells i elements auxiliars han de ser els adequats per assolir les precisions descrites en les definicions anteriors.

Els aparells de mesura requereixen calibratge, amb anterioritat a la seva instal·lació i ús, el Contractista d'Auscultació haurà de presentar a la Direcció d'Obra, el document de calibratge, la data d'inspecció i la data de caducitat. Qualsevol reposició de qualsevol element d'un aparell anirà acompanyat del seu informe de calibratge.

2.18.2. Condicions d'execució

Les campanyes de lectura d'auscultació es realitzaran amb la freqüència especificada en el Pla d'Auscultació, o segons consigni la Direcció d'Obra.

El procediment de lectura estarà recollit en el Pla d'Auscultació i es basarà, principalment, en la bondat de les mesures, disseny de les mateixes i redundància de lectures.

Finalitzades les campanyes s'hauran de lliurar a la Direcció d'Obra en els terminis establerts per aquesta els informes amb les lectures i resultats.

2.18.3. Amidament i abonament

DATA002

L'amidament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- *per unitat mensual (mes) de campanya de lectura realitzada amb lliurament d'informe.*

L'abonament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- *d'acord amb el preu unitari per unitat mensual (mes) executada.*
- *El sistema WebApp de visualització i descàrrega de lectures, gràfics i informes*
- *un cop lliurat l'informe de lectures i resultats.*
- *Un cop els resultats siguin visualitzables en el sistema de representació de dades.*

El preu anterior inclou:

- *tots els treballs i materials, amortitzacions o lloguer d'aparells i mà d'obra necessaris, inclús elements auxiliars, per a la correcta lectura.*
- *el pagament de qualsevol cànon, patent, taxa, impost, lloguer o despesa que sigui necessària o pugui impedir directament o indirecta la realització de les operacions anteriors en qualsevol de les seves fases.*
- *els camins d'accés als talls i els mitjans auxiliars per al muntatge i instal·lació dels elements, així com el seu manteniment i la restitució a l'estat anterior, amb les corresponents mesures correctores.*
- *la protecció de qualsevol element, equip o servei que pugui ser malmès per l'activitat.*
- *el manteniment dels equips, calibratges periòdics, proves de funcionament així com la seva restitució immediata en cas de robatori, acte vandàlic, mal funcionament per inclemències meteorològiques, accidents o qualsevol altre motiu.*
- *sol·licitud de permisos per accedir als punts d'instal·lació així com els encarregats de treballs i/o pilots de via homologats i autoritzats requerits per ADIF, TMB FGC o TRAM.*

Notes:

- *No seran objecte d'amidament i abonament per aquest article els treballs que hagin estat considerats en la definició d'una altra unitat d'obra, més específica.*

2.19. Desinstal·lacions

2.19.1. Definició

Les presents condicions tècniques i econòmiques apliquen a les unitats JWV1K099 del pressupost.

JWV1K099 *Desinstal·lació i retirada a la fi de les lectures, clinòmetres, fissuròmetres i altres instruments, en façanes i paraments, inclòs reposició dels punts d'ancoratge a façanes i paraments.*

2.19.2. Condicions dels elements

Els útils per a la desinstal·lació dels elements d'auscultació ubicats en façanes, paraments, i/o túnel seran els idonis per tal de no danyar els voltants del punt d'ancoratge.

2.19.3. Condicions d'execució

Una vegada desinstal·lat qualsevol element d'auscultació s'haurà de reposar el punt d'ancoratge a la façana, paraments, i/o túnel (estructura i via), on estava instal·lat.

2.19.4. Amidament i abonament

JWV1K199

L'amidament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- *per unitat (u) d'element d'auscultació geotècnica desinstal·lat a la fi de les lectures*

L'abonament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- *d'acord amb el preu unitari per unitat (u) executada.*

- un cop feta la reposició dels punts d'ancoratge dels elements desinstal·lats i aprovada per la Direcció d'obra.

El preu anterior inclou:

- tots els treballs i materials, maquinària i mà d'obra necessaris, inclús elements auxiliars, per a la correcta desinstal·lació de l'aparell de mesura.
- el pagament de qualsevol cànon, patent, taxa, impost, lloguer o despesa que sigui necessària o pugui impedir directament o indirecta la realització de les operacions anteriors en qualsevol de les seves fases.
- els camins d'accés als talls i els mitjans auxiliars per al muntatge i instal·lació dels elements, així com el seu manteniment i la restitució a l'estat anterior, amb les corresponents mesures correctores.
- la protecció de qualsevol element, equip o servei que pugui ser malmès per l'activitat.
- el manteniment dels equips, calibratges periòdiques, proves de funcionament així com la seva restitució immediata en cas de robatori, acte vandàlic, mal funcionament per inclemències meteorològiques, accidents o qualsevol altre motiu.
- sol·licitud de permisos per accedir als punts d'instal·lació així com els encarregats de treballs i/o pilots de via homologats i autoritzats requerits per ADIF, TMB o TRAM.

Nota:

- No seran objecte d'amidament i abonament per aquest article els treballs que hagin estat considerats en la definició d'una altra unitat d'obra, més específica.

3. Informes de lectures inicials i informes finals del servei d'auscultació amb lliurament de còpia de seguretat de les lectures i informes.

3.1. Generalitats

Es lliuraran informes de lectures inicials "Zero" i informes finals, signats digitalment del servei d'auscultació. La documentació inclourà el lliurament d'una còpia de seguretat en suport informàtic de les lectures realitzades.

3.1.1. Definició

Les presents condicions tècniques i econòmiques apliquen a les unitats INF001 i INF002 del pressupost.

INF001 Informes de lectures inicials del servei d'auscultació, documentació fotogràfica de la instal·lació col·locada, amb llistats de lectura inicial zero i proposta dels gràfics de les lectures. Inclou separata d'informes específics per a TMB, ADIF, FGC, Adcogase, etc. Inclou còpia de seguretat dels enregistraments de lectures.

INF002 Informes finals del servei d'auscultació, documentació fotogràfica de la instal·lació i freqüències de lectura realitzades, gràfics de lectura, amb apartat específic de conclusions i superació de llindars i apartat de seguretat i salut. Inclou separata

d'informes específics per a TMB, ADIF, FGC, Adcogase, etc. Inclou lliurament de còpia de seguretat dels enregistraments de lectures i de tots els informes realitzats durant tot el servei.

3.1.2. Condicions dels informes

Una vegada realitzades totes les lectures inicials "zero", el contractista d'auscultació redactarà un informe de lectures inicials obtingudes, que lliurarà a la Direcció d'obra i a Bimsa.

L'informe de lectures inicials contindrà:

- Descripció del treball realitzat amb data d'inici de les lectures.
- Un plànol amb la ubicació dels dispositius de lectura i les lectures inicials.
- previsió de freqüència de lectures durant l'execució del servei.
- Llindars de lectura previstos.
- Informació de l'equip tècnic previst que disposarà durant el servei.

A l'acabar el servei, el Contractista d'auscultació redactarà un informe final del servei realitzat.

L'informe final contindrà:

- Descripció del treball realitzat, aparells, dispositius de lectura, freqüències de lectura.
- Data d'inici i final del servei.
- Plànol amb la ubicació dels dispositius de lectura
- Gràfics de les lectures realitzades durant l'obra,.
- Un apartat específic amb totes les incidències.
- Un apartat específic dels llindars indicant si hi ha hagut alguna superació i si s'ha produït alguna canvi de llindars durant el període de lectures.
- Un apartat específic de possibles incidències en seguretat i salut.

3.1.3. Amidament i abonament

L'amidament d'aquestes unitats d'obra es realitzarà:

- d'acord amb el preu unitari per grup d'informes de lectures inicials o finals.

L'abonament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- d'acord amb el preu unitari de servei executat.

- una vegada lliurats els informes amb signatura digital.
- Una vegada lliurada la informació requerida i la còpia de seguretat en format digital .

Els preus anteriors inclou:

- tots els treballs i materials necessaris per al lliurament d'informes i còpies de seguretat.

4. Seguretat i Salut

4.1.1. Definició

Les presents condicions tècniques i econòmiques aplica a la unitat JZSAPA02 del pressupost.

JZSAPA02 Sistemes de protecció col·lectiva, equips de protecció individual, implantació del personal (Vestuaris, menjadors, etc.), serveis higiènics, i equips de protecció individual necessaris per a l'execució dels treballs, inclou apartat específic d'informe d'incidències de S. Salut en l'informe mensual d'auscultació de protecció col·lectiva, i equips de protecció individual necessaris per a l'execució dels treballs,

inclús formació del personal necessària segons condicions del Plec de Prescripcions Tècniques.

4.1.2. Condicions del treball i execució

S'aplicarà tot el descrit en la unitat 1.1.7 referent a la normativa i condicions de Seguretat i salut del present plec de condicions Tècniques i en quant als túnels d'altres entitats es compliran les condicions que estableixi l'entitat competent que hagi atorgat el permís. (ADIF, TMB, FGC, TRAM, Adcogase...)

4.1.3. Amidament i abonament

JZSAPA02

L'amidament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- d'acord amb el preu unitari per mensualitat (mes) de servei executat.

L'abonament d'aquesta unitat d'obra es realitzarà:

- d'acord amb el preu unitari per mensualitat (mes) de servei executat.
- mensualment pel compliment de la normativa de seguretat durant el servei.

El preu anterior inclou:

- tots els treballs i materials, formació i informació als treballadors.
- Equips de protecció individual i col·lectiva necessaris.

- el pagament de qualsevol cànon, patent, taxa, impost, lloguer o despesa que sigui necessària o pugui impedir directament o indirecta la realització de les operacions anteriors en qualsevol de les seves fases.
- la protecció de qualsevol element, equip o servei que pugui ser malmès per l'activitat.

Nota:

No seran objecte d'amidament i abonament per aquest article els treballs que hagin estat considerats en la definició d'una altra unitat d'obra, més específica