



Exp.: EMO-2026-247

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNiques PARTICULARS PER AL SUBMINISTRAMENT, INSTAL·LACIÓ I RETIRADA DE SENYALITZACIÓ TERRITORIAL I TEMÀTICA (T&T)

1. Objecte

L'objecte d'aquest contracte és el subministrament, instal·lació i retirada de senyalització Territorial i Temàtica (T&T) a les carreteres i autopistes catalanes, d'acord amb l'Annex A.

2. Característiques tècniques

En aquesta contractació s'han de seguir les característiques tècniques per al subministrament i instal·lació de la senyalització territorial i temàtica a les carreteres i autopistes, d'acord amb l'Apèndix d'aquest document, l'Annex A i el Manual T&T.

3. Garantia dels materials

Tots els materials i elements subministrats, així com la seva instal·lació hauran de tenir una garantia mínima de 10 anys.

4. Condicions i limitacions

Abans d'iniciar l'execució dels treballs, el contractista posarà en coneixement dels serveis tècnics del titular de la via, per a la seva aprovació, els sistemes de senyalització per a la protecció del trànsit, del personal, dels materials i de la maquinària durant el període d'obres, d'acord amb les normatives vigents. Així mateix, i d'acord amb la Direcció General de Turisme, el contractista tramitarà davant els titulars de la via, quan escaigui, els permisos d'obres pertinents i abonarà les taxes que fossin preceptives.

Durant l'execució de l'obra, quan s'indiqui en el projecte o quan així ho consideri la direcció d'obra, s'hauran de retirar els senyals obsolets o malmesos portant-los a un abocador autoritzat. En tot cas, la contractista haurà de garantir el reciclatge dels residus generats en tot el procés.

5. Control de qualitat

De conformitat amb les indicacions del personal tècnic designat per la Direcció General de Turisme per exercir la direcció facultativa es podrà procedir periòdicament durant l'execució del contracte a l'assaig de materials i senyals, i també a la inspecció i verificació dels senyals instal·lats. Tanmateix, es realitzaran fotografies de la senyalització realitzada amb l'objecte de verificar la seva alteració en el transcurs del temps.



Els serveis tècnics de la Direcció General de Turisme podran designar els laboratoris, empreses o entitats que hauran de realitzar les proves.

El contractista permetrà i facilitarà l'ajut convenient al personal de control, que periòdicament, i sense avís previ, realitzarà una presa de mostres i assaigs corresponents.

Les despeses de treballs, inspeccions, proves i assaigs que es realitzin seran a càrrec del contractista fins a l'1% del pressupost de la contracta.

Amb la finalitat de comprovar que els materials que s'han utilitzat en la fabricació dels senyals compleixen les característiques definides en el present Plec, els serveis tècnics designats per la Direcció General de Turisme podran recollir, durant l'execució del contracte, les mostres de materials que considerin oportunes.

Amb aquestes mostres es realitzaran els assaigs corresponents a la norma que els empara.

Els serveis tècnics designats per la Direcció General de Turisme realitzaran periòdicament una inspecció visual dels treballs realitzats. Aquesta inspecció es podrà realitzar acompanyat pel tècnic del contractista o el seu representant.

Si com a resultat de la inspecció es determinés l'existència d'indicis d'incompliment dels requisits sol·licitats, es comunicarà al contractista, que continuarà d'acord amb algun dels supòsits següents:

1r. El contractista assumeix la presumpció d'incompliment.

2n. El contractista no assumeix la presumpció d'incompliment, parcial o totalment. En aquest cas, els serveis tècnics de la Direcció General de Turisme realitzaran l'assaig dels senyals afectats d'acord amb els criteris especificats en aquest Plec.

6. Criteris d'acceptació i rebutj

Tota deficiència detectada a criteri dels serveis tècnics de la Direcció General de Turisme o com a resultat de les proves practicades en els assaigs, haurà de ser corregida pel contractista, que quedarà obligada a seguir les indicacions que li facin els esmentats serveis.

En conseqüència, s'estableixen per a les diferents fases de l'obra, els criteris d'acceptació o rebutj següents:

- Es rebutjaran els senyals instal·lats o subministrats fabricats amb materials que no compleixin els requisits de tolerància indicats en els assaigs especificats.
- Es rebutjaran els senyals que no corresponguin a la qualitat de les mostres presentades per participar en el procediment administratiu.



- Es rebutjaran les instal·lacions de senyals que no es corresponguin amb el present Plec de prescripcions i amb la proposta feta pel contractista.

Si després de la inspecció visual es detectessin senyals de presumpte incompliment dels valors sol·licitats i el contractista assumís aquesta situació, aquesta procedirà a la seva substitució, essent al seu càrrec les despeses.

En el cas que el contractista no assumís aquesta situació, els serveis tècnics duran a terme un control segons allò especificat en el punt anterior.

Si del resultat del control es confirmés l'incompliment dels valors sol·licitats, el contractista haurà de procedir a la seva retirada i pagar els costos dels assaigs.

7. Contingut del projecte, termini d'execució i forma de pagament

Les característiques tècniques dels senyals i de la seva instal·lació, són les contingudes a l'Apèndix del present Plec.

El disseny, quantitat, contingut i ubicació de cada un dels senyals objecte d'aquesta contractació figuren en l'Annex A.

El contractista ha de fer el subministrament i la instal·lació dels senyals a partir de l'endemà de la signatura del contracte i finalitzar com a **termini màxim el 15 de desembre de 2026**.

Prèviament a l'ordenació del pagament de l'import total del contracte, el contractista haurà de presentar a la Direcció General de Turisme un reportatge fotogràfic dels senyals col·locats i les seves coordenades UTM, segons les indicacions de la Direcció General de Turisme. Es lliurarà en suport digital.

El pagament s'ordenarà en un sol lliurament a la finalització de la totalitat de les tasques descrites, prèvia presentació de la factura corresponent i certificació de la correcta realització de l'objecte del contracte per part del seu responsable.

APÈNDIX

CARACTERÍSTIQUES TÈCNiques PER A LA CONTRACTACIÓ DE SENYALITZACIÓ TERRITORIAL I TEMÀTICA (T&T).

1. ÀMBIT D'APLICACIÓ	5
2. NORMATIVA	5
3. TIPOLOGIA DELS PLAFONS T&T	6
4. CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS	6
4.1 PLAFONS	6
4.2 DISSENY I CONTINGUT DELS PLAFONS	7
4.3 RADIS I ORLES	7
4.4 RETROREFLECTÀNCIA	7
4.5 MIDES	7
4.6 SEPARACIONS.....	8
5. SUPORTS	8
6. SISTEMES DE FIXACIÓ	9
6.1 CARACTERÍSTIQUES GENERALS	9
6.2 FIXACIÓ DELS PLAFONS	9
6.3 FIXACIÓ DELS SUPORTS.....	9
7. FONAMENTS	10
8. CÀLCUL ESTRUCTURAL	11
8.1 PRESSIÓ DEL VENT.....	11
8.2 COEFICIENTS DE SEGURETAT	11
8.3 DIMENSIONAMENT	12
9. ALTRES ESPECIFICACIONS DELS MATERIALS	12
10. CERTIFICATS I ASSAIGS	12
11. EXECUCIÓ DELS TREBALLS	14
11.1 DEFINICIÓ	14
11.2 MITJANS TÈCNICS I EQUIPS DE TREBALL	14
11.3 REPLANTEIG	15
11.4 DISPOSICIÓ DELS PLAFONS I SUPORTS	15
11.5 SISTEMES DE CONTENCIÓ DE VEHICLES	16
11.6 SENYALITZACIÓ DELS TREBALLS D'INSTAL·LACIÓ	16
11.7 DOCUMENTACIÓ DE LA SENYALITZACIÓ REALITZADA	16
12. PLÀNOLS DE DETALL DE LA SENYALITZACIÓ T&T	17



1. Àmbit d'aplicació

Les prescripcions incloses en aquest document seran d'aplicació a la senyalització vertical d'orientació classificada com a Territorial i Temàtica (T&T) que hagi de ser implantada a carreteres convencionals, vies preferents i autopistes de Catalunya.

L'àmbit d'aquestes prescripcions comprèn especificacions sobre els materials, el subministrament i la instal·lació dels senyals.

2. Normativa

La fabricació, subministrament i instal·lació dels senyals objecte del present contracte hauran de complir la normativa vigent. De manera no limitativa, s'enumeren algunes normes bàsiques:

Manual T&T	Manual de Senyalització Territorial i Temàtica de Catalunya (T&T), Generalitat de Catalunya, 2010.
Manual urbana	Manual de Senyalització Urbana d'Orientació, Generalitat de Catalunya, 2014.
Manual interurbana	Manual de disseny de la senyalització interurbana d'orientació de Catalunya, 2016.
Norma 8.1.IC	Señalización Vertical de la Instrucción de Carreteras. Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo (BOE núm. 83, 05/04/2014)
Norma 8.3.IC	Señalización de Obras (BOE núm. 224, 18/09/1987).
PG-3	Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre (BOE núm. 3, 03/01/2015).
UNE-EN 12899	Señales verticales fijas de circulación.
UNE 135311	Señalización vertical. Elementos de sustentación y anclaje. Hipótesis de cálculo.
UNE 135321	Señalización vertical. Lamas de perfil de aluminio obtenido por extrusión. Características y métodos de ensayo.
UNE 135334	Señalización vertical. Láminas retrorreflectantes con microesferas de vidrio. Características i métodos de ensayo.
UNE 135352	Señalización vertical y balizamiento. Control de calidad in situ de elementos en servicio. Características y métodos de ensayo.
CE	Código estructural.
UNE-EN 1999	Eurocódigo 9. Proyecto de estructuras de aluminio.
OC 35/2014	Criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos.



3. Tipologia dels plafons T&T

En la senyalització T&T s'utilitzen diferents tipus de plafons:

- a) **Plafons informatius amb vistarama:** plafons de fons marró que contenen un vistarama (dibuix esquemàtic al·lusiu al recurs).
- b) **Plafons informatius sense vistarama:** plafons modulars de fons marró que contenen un pictograma (representació gràfica genèrica relacionada amb el recurs).

Aquests dos tipus de plafons a) i b) poden estar complementats amb subplafons de presenyalització, encaminament, confirmació o localització.

- **Subplafons de presenyalització:** plafons modulars de fons blanc (marró en el cas d'autopistes, autovies i vies ràpides) que indiquen la distància fins a la cruïlla i la direcció a seguir un cop s'hi arriba.
 - **Subplafons d'encaminament:** plafons modulars de fons blanc (marró en el cas d'autopistes, autovies i vies ràpides) que indiquen mitjançant un itinerari la direcció a seguir per arribar al recurs anunciat.
 - **Subplafons de confirmació:** plafons modulars de fons blanc que indiquen la distància fins al recurs anunciat.
 - **Subplafons de localització:** plafons modulars de fons blanc que indiquen el nucli de població on es troba el recurs complementari anunciat.
- c) **Plafons de direcció final:** plafons en forma de fletxa de fons blanc que indiquen el punt de sortida de la xarxa que porta al recurs anunciat.

4. Característiques dels materials

Les característiques dels materials emprats per a la fabricació dels plafons, suports, ancoratges i fonaments, han de complir el que estableix la norma UNE-EN 12899-1.

4.1 Plafons

Els plafons estaran formats per planxes d'alumini de la sèrie 1000 i per perfils d'alumini de la sèrie 6000. També seran admesos altres aliatges sempre que compleixin la normativa assenyalada al paràgraf anterior.

La composició dels plafons serà d'un o diversos mòduls d'alumini extrudit; diferenciant els plafons de plaques i els de lamel·les.

Els plafons seran dels tres tipus següents:

- 1) Plafons de dors tancat formats per dues plaques reforçades mitjançant un perfil perimètric.
- 2) Plafons de dors tancat formats per perfils extrudits acabats amb un perfil perimètric.
- 3) Plafons de dors obert formats per perfils extrudits tipus lamel·les.

Per a plafons que s'implantin a carreteres convencionals s'aplicaran els tipus 1 i 2. Els tipus 3 s'aplicaran exclusivament en plafons que s'implantin a autopistes i vies



preferents amb calçades separades, podent-se aplicar en aquests casos també els tipus 1 i 2.

Les plaques tancades i perfils tancats tindran un gruix aparent comprès entre 35 mm i 50 mm.

Els acabats superficials i de protecció seran del tipus anoditzat, color argent, amb un mínim de 15 µ. El dors podrà ser també lacat amb un mínim de 40 µ, color gris, RAL 9006.

El gruix mínim de les planxes d'alumini serà 1,8 mm i en tot cas no presentarà cap tipus de defecte als plegaments.

Tots els senyals T&T, inclosos els de direcció final, seran de dors tancat.

4.2 Disseny i contingut dels plafons

La gràfica dels plafons es realitzarà sempre mitjançant l'aplicació de làmines reflectants de fons i la posterior aplicació al damunt de vinils adhesius retallats per als textos i gràfics (vistarames, pictogrames, símbols, etc.).

A la part posterior de cada plafó hi haurà d'haver:

- l'escut oficial de la Generalitat de Catalunya, en color negre, serà de 95 mm per 110 mm;
- les dades del fabricant i la data de fabricació;
- el marcatge CE amb la informació preceptiva per a senyals complets de senyalització vertical fixa de circulació.

4.3 Radis i orles

Les cantonades dels plafons són arrodonits amb un radi no inferior a 50 mm. Els plafons de fons blanc tenen una orla de contrast de color marró o negre.

Tots els plafons, tret dels de lamel·les, porten un perfil perimètric metàl·lic. Les dimensions d'aquest perfil no es tenen en compte a l'hora de dimensionar el plafó.

4.4 Retroreflectància

Per a què els plafons siguin visibles en tot moment, hauran de ser retroreflectants els elements següents: fons, caràcters, orles, fletxes, vistarames i pictogrames. L'única excepció seran els elements de color negre, que seran opacs.

Els materials retroreflectants compliran el que s'estableix a la Norma "8.1-IC Señalización Vertical", a l'apartat 701 del PG-3 i a les normes relacionades a l'apartat 2 *Normativa*. A autopistes, autovies i vies ràpides, la retroreflectància haurà de ser de nivell 3 i a les carreteres convencionals s'acceptarà el nivell 2. En cap cas s'utilitzarà el nivell 1 de retroreflectància.

4.5 Mides

Les mides dels plafons s'han d'adaptar a les dimensions normalitzades establertes pel *Manual de disseny de la senyalització interurbana d'orientació de Catalunya* de la Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat.



4.6 Separacions

Un senyal pot estar constituït per un o més plafons. La separació entre els plafons que formen un senyal no serà inferior a 50 mm.

5. Suports

Els aliatges admesos d'alumini seran dels tipus 6062. També seran admesos altres aliatges que compleixin la normativa al respecte.

Els pals utilitzats per a suports dels plafons seran tubs d'alumini extrudit de secció constant. A partir d'un cert diàmetre, es podran fer servir pals telescòpics, d'acord amb el projecte (Annex A). La superfície exterior serà cilíndrica amb acabat estriat.

La part superior del suport es tancarà amb un tap d'alumini de la mateixa qualitat que el suport o ABS, i amb un disseny que garanteixi la seva fixació.

L'acabat serà del tipus anoditzat color plata amb un mínim de 15 µ.

Els tapajunts dels suports telescòpics podran ser de fosa d'alumini o ABS.

Les categories resistents dels suports es classifiquen en funció del moment flector admissible segons la taula següent:

Categoria	Diàmetre exterior [mm]	Moment flector admissible [N·m]	Pal telescòpic	Base de subjecció
MC	90	5.000	No	Sí
MD	114	10.000	Sí	Sí
ME	114 / 140	15.000	Sí	Sí
MF	140	25.000	Sí	Sí
MG	140 / 168	35.000	Sí	Sí
MH	168	50.000	Sí	Sí

La transició dels pals telescòpics garantirà la resistència del conjunt mitjançant un solapament entre el pal intern i l'extern de com a mínim 500 mm.

Els diàmetres dels pals s'ajustaran als de la taula anterior, essent el gruix mínim de 3,5 mm.

Als suports s'encunyarà la categoria resistent amb les corresponents lletres i l'anagrama o identificació del fabricant.

Els plafons de fins a 6 m² portaran un únic suport i els de més de 6 m² n'hauran de portar dos. Es disposarà també de dos suports quan els esforços siguin superiors als indicats en la taula anterior. En el cas que sigui necessari es podran emprar fins a tres suports.



6. Sistemes de fixació

6.1 Característiques generals

En tots els casos s'hauran de complir les característiques especificades a l'apartat 701.3.1.3. del PG-3, referent als elements de sustentació i ancoratges.

6.2 Fixació dels plafons

El sistema de fixació es basarà en una guia solidària al plafó on s'ancorarà l'abraçadora d'unió al suport. Es col·locaran a una distància màxima de 30 cm l'una de l'altra. Han d'abastar tota l'amplada del plafó.

L'extrem del conjunt cargol-femella que es col·loqui dintre de la guia serà una peça d'acer inoxidable d'una longitud mínima de 2,5 cm.

Les abraçadores de subjecció dels plafons als suports seran de fosa d'alumini o perfils tipus tubulars extrudits, tallats i mecanitzats. Estaran formades per dues peces i abraçaran la totalitat del suport. Les abraçadores de fosa tindran un gruix mínim de 8 mm i les de perfils extrudits 6 mm. Tots els cargols de les abraçadores seran d'acer inoxidable o galvanitzat.

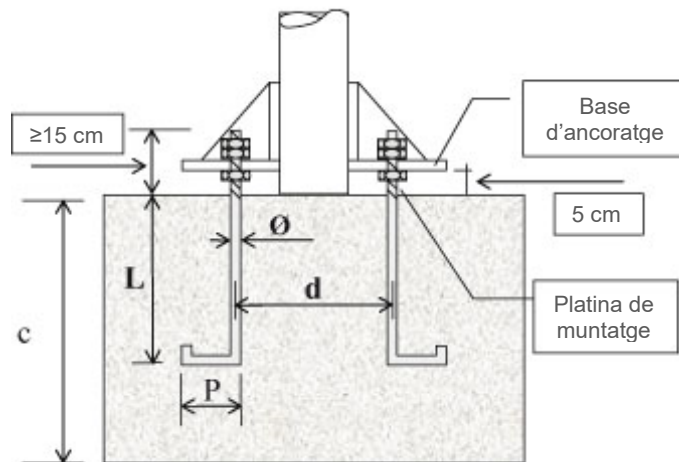
Tot el conjunt, plafó, guia i abraçadora mantindrà una distància entre 45 i 55 mm per als plafons de lamel·les entre la cara retolada del plafó i la generatriu del cilindre del suport més propera. A la resta de plafons, aquesta distància estarà compresa entre 50 i 65 mm.

6.3 Fixació dels suports

La base de subjecció dels pals de suport al fonament serà d'acer galvanitzat o de fosa d'alumini i disposarà de 4 pernys d'ancoratge roscats d'acer zincat i de qualitat mínima 5.6, calculats segons la norma CTE DB-SE-A, i amb un factor de seguretat addicional d'1,20. En el muntatge sempre s'utilitzarà clau dinamomètrica o pneumàtica.

Les dimensions mínimes dels pernys (\emptyset , L i P) i les seves separacions (d) s'ajustaran a la taula següent:

DADES PERNS	SUPORT TIPUS					
	MC	MD	ME	MF	MG	MH
\emptyset (mm)	16	16	20	20	24	30
d (mm)	154	200	230	230	270	270
L (mm)	350	400	500	600	750	750
P (mm)	100	100	110	110	150	165



Els canvis en el diàmetre o separació dels pernns hauran de ser aprovats per la direcció facultativa.

La base de subjecció tindrà una geometria adequada a la secció del pal de suport i serà de dues peces. Els pernns d'ancoratge tindran la llargada que assenyala la EHE-08. L'alçada de la base ha de ser almenys 1,5 vegades el diàmetre del pal, per evitar reptacions entre el suport i la base.

La base es col·locarà separada 5 cm de la cara superior del fonament de formigó. Es disposarà una femella i una volandera tipus LL a la part inferior de cada pern i dues femelles i una volandera tipus LL a la part superior de cada pern. Caldrà tancar el conjunt amb terra almenys 10 cm per sobre del formigó.

El conjunt de la base de subjecció amb el suport haurà de comportar-se com a fusible estructural, de manera que permeti un fàcil desprendiment o abatiment del senyal en cas d'un impacte de vehicles lleugers.

La base ha de poder resistir un moment de flexió i torsió igual o superior al nominal del pal. Els fabricants hauran de realitzar les proves pertinents per poder homologar cada tipus de base d'ancoratge i d'abraçadores.

Els embellidors de les bases d'ancoratge seran de fosa d'alumini o ABS.

7. Fonaments

Els fonaments seran de formigó del tipus HM-25.

Les dimensions mínimes dels fonaments en funció dels suports seran les reflectides a la taula següent:



SUPORT TIPUS	FONAMENT		
	Llargada a (m)	Amplada b (m)	Alçada c (m)
MC	1,10	0,70	0,70
MD	1,30	0,90	0,80
ME	1,50	0,90	0,90
MF	1,70	1,10	1,00
MG	1,90	1,20	1,10
MH	2,10	1,30	1,20

Aquestes dimensions són donades en el supòsit d'un fonament calculat com a pou rígid i un terreny de mala qualitat, amb una càrrega admissible de $0,1 \text{ N/mm}^2$. Per al càlcul de l'estabilitat del conjunt s'estableix un coeficient de seguretat a la bolcada d'1,50. Per a la verificació estructural dels fonaments de formigó s'aplicaran els criteris del CTE DB-SE-C.

Sempre que es justifiqui mitjançant una campanya de reconeixement del terreny, les dimensions de les fonamentacions poden ser ajustades segons dictaminis la direcció d'obra.

8. Càlcul estructural

Els materials utilitzats en la fabricació dels senyals s'hauran de justificar mitjançant un càlcul estructural d'acord a la Norma UNE-EN 12899-1, tal i com està establert en el Manual de disseny de la senyalització interurbana d'orientació de Catalunya de la Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat.

A continuació es detallen els aspectes que cal tenir en compte per realitzar aquest càlcul estructural.

8.1 Pressió del vent

La pressió del vent que s'haurà de considerar per a la verificació estructural dels senyals a Catalunya serà la següent:

Tipus de senyal	Pressió del vent	
	Normal [N/m ²]	Forta* [N/m ²]
Lateral	1.000	1.350

Els valors de la pressió del vent indicats a la taula anterior incorporen el coeficient de forma del senyal, però no el coeficient de seguretat de la càrrega, que es detalla a l'apartat següent.

8.2 Coeficients de seguretat

Els coeficients de seguretat que es tindran en compte per a la verificació estructural dels senyals a Catalunya seran els següents:



Coefficient de seguretat	Valor
Càrrega (vent)	1,50
Material (alumini)	1,15
Material (formigó)	1,33
Terreny	1,33

8.3 Dimensionament

El dimensionament dels suports dels senyals laterals tindrà en compte les consideracions següents:

1. La pressió del vent es majorarà pel coeficient de seguretat de la càrrega (1,5) i s'aplicarà sobre la superfície total del plafó i del suport.
2. La tensió màxima a l'alumini, tant als plafons com als suports, no podrà superar el límit elàstic de l'alumini minorat pel coeficient de seguretat de l'alumini (1,15).
3. La tensió màxima al fonament de formigó no podrà superar la resistència a la tracció de formigó minorada pel coeficient de seguretat del formigó (1,33).
4. La deformació dels suports (fletxa) per l'acció del vent minorada per un coeficient 0,56 no podrà superar 1/40 de l'alçada total del senyal.
5. El moment estabilitzador del fonament (pes propi + empenta passiva del terreny) haurà de ser superior al moment desestabilitzador (força del vent + empenta activa del terreny).
6. S'haurà de comprovar que el pes propi del senyal + fonament no superi la tensió màxima admissible del terreny minorada pel coeficient de seguretat del terreny (1,33).

El contractista haurà de presentar la justificació del càlcul estructural de tots els senyals un cop realitzat el replanteig i ajustades les longituds dels suports als gàlbers del projecte. Aquesta justificació haurà de ser validada per la direcció facultativa abans de l'inici de les obres.

9. Altres especificacions dels materials

Per als diferents tipus d'elements de senyalització previstos seran admesos altres aliatges sempre que estiguin homologats per la UNE-EN 1999 *Eurocódigo 9 Proyectos de estructuras de aluminio*. Per a la seva aprovació caldrà presentar els corresponents certificats de garantia, proves de qualitat i certificats d'utilització.

10. Certificats i assaigs

Els materials per a la realització de la senyalització T&T hauran d'acreditar les característiques qualitatives i quantitatives exigides als apartats anteriors, mitjançant el marcatge CE dels elements subministrats i els certificats atorgats per un laboratori homologat, basat en els assaigs definits a la norma UNE-EN 12899-1:

- Assaig de càrrega de vent: l'objectiu d'aquest assaig és l'avaluació de la resistència mecànica dels senyals sota els efectes del vent. Consisteix en un assaig a flexió



simple mitjançant l'aplicació d'una força repartida uniformement sobre el plafó, unit al suport amb les abraçadores corresponents.

- Assaig de càrrega dinàmica de neu: l'objectiu d'aquest assaig és l'avaluació de la resistència mecànica dels senyals sota els efectes de la pressió dinàmica generada per la neu que projecten les màquines llevaneus. Consisteix en un assaig a flexió simple mitjançant l'aplicació d'una força repartida uniformement sobre la part del plafó exposada a l'impacte de la neu.
- Assaig de càrrega puntual: l'objectiu d'aquest assaig és l'avaluació de la resistència mecànica dels senyals sota els efectes d'una càrrega puntual horitzontal i una altra vertical (assaig de vandalisme). Consisteix en un assaig a flexió simple mitjançant l'aplicació d'una força en el punt més desfavorable del plafó, és a dir, el més allunyat del suport.
- Assaig de deformació temporal per flexió: l'objectiu d'aquest assaig és la determinació de la deformació temporal per flexió del senyal que està sotmès a la pressió de l'assaig de càrrega de vent.
- Assaig de deformació temporal per torsió: l'objectiu d'aquest assaig és la determinació de la deformació temporal per torsió del senyal que està sotmès a la pressió de l'assaig de càrrega de vent. Només s'aplica a senyals d'un sol suport.
- Assaig de flexió dels suports: l'objectiu d'aquest assaig és l'avaluació de la resistència mecànica dels suports sota els efectes de la càrrega de vent. Consisteix en un assaig a flexió simple i flexió-torsió per a cada tipus de suport, mitjançant l'aplicació d'una força determinada sense excentricitat (flexió simple) i amb excentricitat (flexió-torsió).

La metodologia a seguir per a la realització dels diferents assaigs, així com els valors de referència per a les càrregues i deformacions màximes admissibles, seran els que s'estableixen a la norma UNE-EN 12899-1.

Al marge dels assaigs citats anteriorment, caldrà acreditar amb certificats o assaigs, emesos per laboratoris homologats, les característiques següents corresponents a:

Resistència estructural	Tracció. Plec i desplegada.
Deformació	Deformació dels plafons, lamel·les i unions.
Durabilitat	Adhesivitat i durabilitat de l'adherència dels vinils. Atacs químics (sals, oxigen, carbonats, ciments, etc.). Atacs físics (abrasió, raigs solars, electròlisi, etc.).

Per a altres aspectes no especificats, referents a recepció dels tipus i nombre d'assaigs, se seguirà allò especificat a l'apartat 701 del PG-3.



11. Execució dels treballs

11.1 Definició

L'execució de la senyalització vertical T&T inclou, sense que la relació sigui limitativa, els treballs següents:

- Prèviament a l'inici de la fabricació dels senyals, es durà a terme un acurat replanteig que garanteixi l'execució dels treballs d'acord amb les especificacions del projecte.
- Càlcul dels senyals amb les longituds dels suports necessàries per a garantir els gàlibs d'acord amb el projecte.
- Les operacions de senyalització d'obra i de seguretat viària per a l'execució dels treballs d'acord amb el que s'estableix a la Norma 8.3-IC *Señalización de Obras*.
- Comprovació de les característiques mecàniques del terreny de recolzament del fonament i la verificació de gàlibs.
- La demolició del paviment de qualsevol tipus.
- L'excavació del fonament en tot tipus de terreny inclòs l'entibació i l'esgotament, si s'escau.
- La càrrega i transport dels productes sobrants de les demolicions i les excavacions a l'abocador, inclòs el cànon d'abocament.
- El subministrament de formigó, base de subjecció, ancoratges, pals, abraçadores, plafons i qualsevol altre material necessari per al correcte acabament del senyal.
- La col·locació, vibrat i curat del formigó.
- La col·locació d'ancoratges.
- La col·locació de tots els elements que formen el senyal complet, tals com suports, abraçadores, plafons, etc.
- Si cal, col·locació de sistemes de contenció definitius, d'acord amb l'Ordre Circular 35/2014.
- La reposició dels paviments i qualsevol altre element viari enderrocat o malmès pels treballs.
- La retirada de la senyalització d'obres.
- Recollida i documentació de tota la informació de la implantació dels senyals.

L'execució de l'excavació serà manual o mecànica i complirà el que s'estableix en els corresponents articles del PG-3 i Plec de condicions del projecte.

El formigonat del fonament es realitzarà contra el terreny, és a dir, sense encofrar encara que les irregularitats de l'excavació suposin un increment notable del volum de formigó.

Igualment, serà a càrrec del contractista l'increment de la llargada i/o secció dels suports resultant del replanteig, per tal de respectar el gàlib dels senyals tot garantint el càlcul estructural.

11.2 Mitjans tècnics i equips de treball

El contractista disposarà d'instal·lacions de producció de senyals i també dels equips materials i humans necessaris per complir les prescripcions del present document.

Durant tot el procés de subministrament i instal·lació dels senyals, el contractista utilitzarà els mitjans de protecció necessaris per a garantir la seguretat i la salut dels seus treballadors així com la seguretat vial, d'acord amb la normativa vigent.



El contractista haurà d'adoptar les mesures de control de qualitat necessàries per complir les especificacions del present document.

11.3 Replanteig

Els criteris d'implantació dels senyals seran els que fixi el manual *Senyalització Territorial i Temàtica de Catalunya*, de la Direcció General de Turisme, aquest Plec i l'Annex A.

El replanteig dels senyals es realitzarà amb l'ajut d'un GPS o amb PK calculat amb odòmetre (PK + distància en metres), d'acord amb la posició indicada en el projecte i amb un marge de ± 7 m. En una primera fase es materialitzarà amb una estaca o element similar. Posteriorment, es comprovaran els gàlibs, la visibilitat i l'adequació a la normativa. En cas que la direcció d'obra aprovi la implantació, es procedirà a materialitzar el replanteig dels senyals de manera definitiva mitjançant estakes formigonades o sistemes equivalents. En cas que la direcció d'obra decideixi modificar la implantació dels senyals, es realitzarà una altra proposta que haurà d'ésser aprovada per la Direcció General de Turisme. Posteriorment, es tornarà a iniciar el procés de replanteig tal com s'ha assenyalat abans.

L'empresa haurà d'estar en possessió dels corresponents permisos del titular de la via.

11.4 Disposició dels plafons i suports

Les distàncies mínimes del plafó al límit del voral seran les indicades a la taula següent:

ALINEACIÓ	DISTÀNCIA	TOLERÀNCIES
Horitzontal	50 cm (*)	+ 25 cm
Vertical	220 cm (**)	+ 10 cm

(*) En autopistes i vies preferents de calçades separades serà 70 cm.

(**) L'alçada es mesurarà referida a la cota de la línia blanca del límit de calçada.

En el cas d'existència de cunetes, la tolerància horitzontal es podrà augmentar amb els criteris que estableixi el projecte o la direcció d'obra.

A més, es compliran les condicions dels apartats 3.4.2.2 i 4.4.2.2 de la Norma 8.1-IC.

En la senyalització vertical implantada amb un únic suport, aquest es situarà a un terç (1/3) de l'extrem de la part rectangular del plafó. La part del terç del panell restarà, en general, a la banda de la calçada. El suport sobresortirà del plafó 10 cm, amb una tolerància de + 5 cm.

En el cas de plafons amb dos suports, aquests seran d'igual diàmetre i es col·locaran a un quart (1/4) dels extrems del plafó. Els suports no sobresortiran de la part superior dels plafons. En el cas que sigui necessari col·locar tres suports, se'n col·locarà un de central i els altres dos a un cinquè (1/5) dels extrems del plafó.

En les composicions amb subplafons independents la separació entre aquests serà de 5 cm. Entre plaques i caixetins d'identificació de carreteres la distància també serà de 5 cm.



11.5 Sistemes de contenció de vehicles

Els criteris de recomanació sobre l'aplicació de sistemes de contenció de vehicles s'estableixen en l'Ordre Circular 35/2014.

Així mateix, tant en senyals amb tres o més pals de suport com en senyals implantats en autopistes o vies preferents de calçades separades, es disposaran barreres de seguretat allà on no n'hi hagi per tal d'impedir l'impacte de vehicles contra els pals de suport. Aquestes compliran l'article 704 del PG-3 referent a barreres de seguretat.

El sistema d'ancoratge del senyal haurà de garantir un comportament fusible del conjunt suport-ancoratge.

11.6 Senyalització dels treballs d'instal·lació

La senyalització dels treballs d'instal·lació dels senyals subministrats es farà d'acord amb la Norma 8.3-IC *Señalización de Obras*.

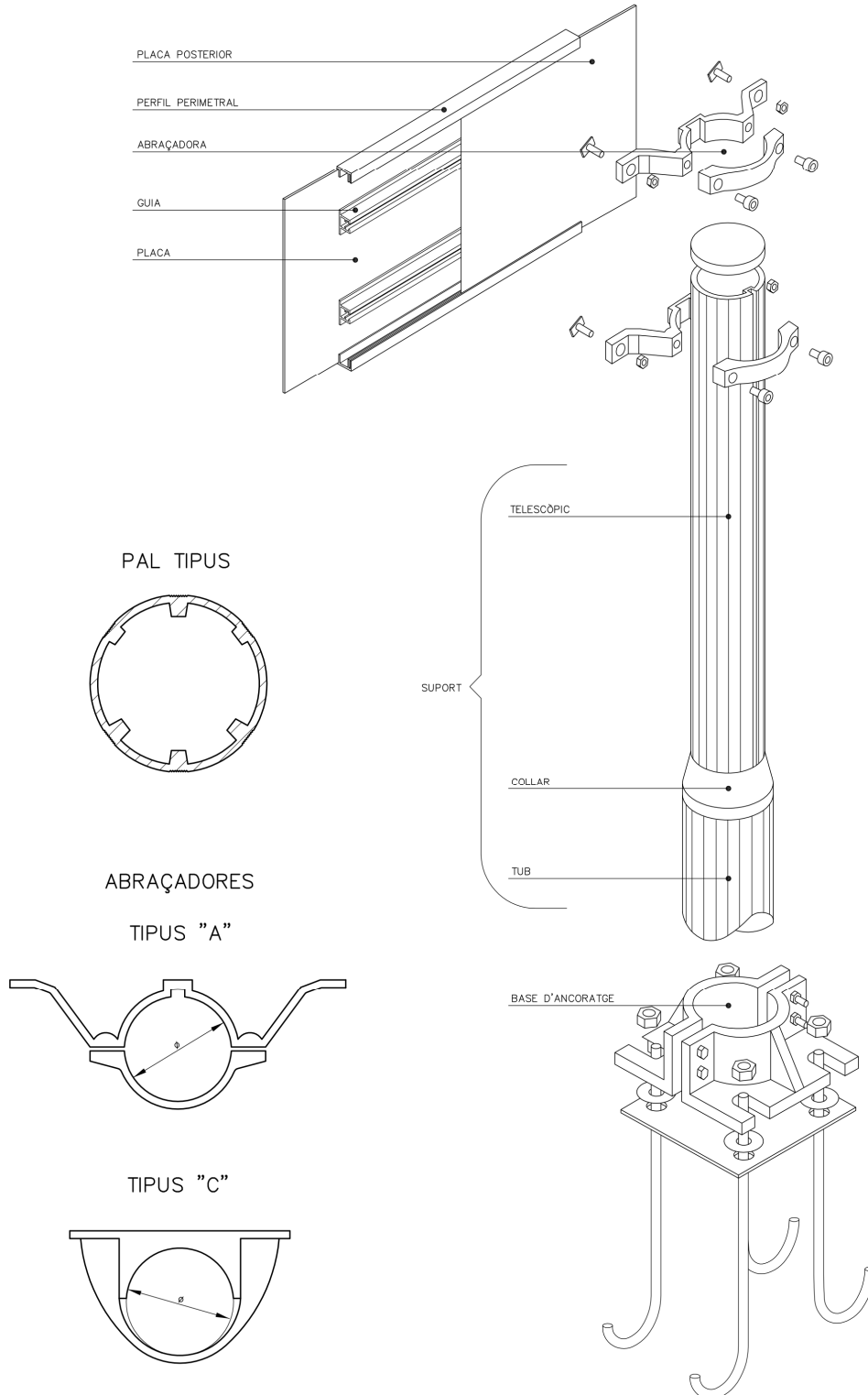
11.7 Documentació de la senyalització realitzada

Prèviament a l'ordenació del pagament de l'import total del contracte, el contractista haurà de presentar un reportatge fotogràfic, en format apaïsat, dels senyals col·locats i les seves coordenades UTM en el sistema de referència ETRS89 a la Direcció General de Turisme, d'acord amb les seves indicacions. Tota aquesta documentació es lliurarà en suport digital.



12. Plànols de detall de la senyalització T&T

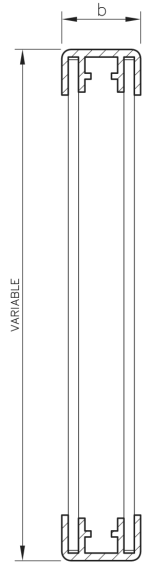
ESQUEMA DE MUNTATGE



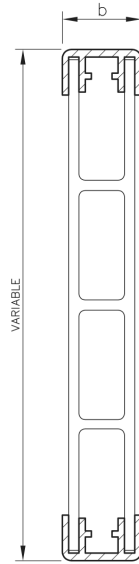


PLAQUES TANCEDES

TIPUS "C"



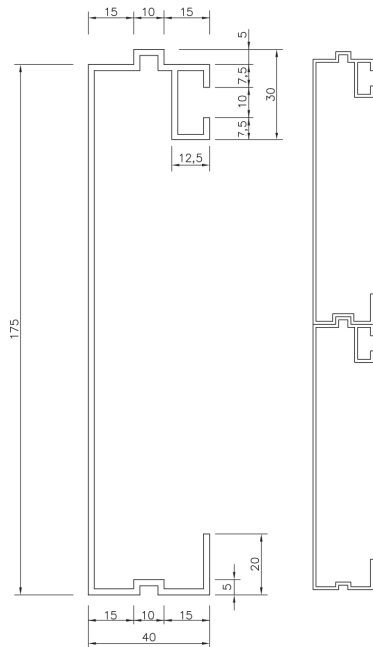
TIPUS "D"



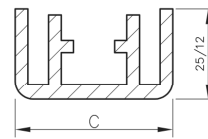
$$35 \leq b \leq 50$$

LAMEL·LES

TIPUS "E"



PERFIL PERIMETRAL TIPUS



$$20 < C \leq 50$$

GUIA TIPUS

