



SERVEI / UNITAT: Seguretat Ferroviària i Estratègia Tecnològica Metro / Digitalització i Innovació **DATA:** 18/11/2024

ASSUMPTE: NEGOCIAT SENSE PUBL.- INFORME PROVEÏDOR ÚNIC O LIMITAT **TIPUS:** SUBMINISTRAMENTS

Número de sol·licitud: 16072150

Títol de l'expedient (coincident amb els plecs):

Subministrament d'un equipament de mesura de temperatura de carril embarcat a tren i, subministrament i certificació de tres (3) ancoratges per a l'esmentat equipament

Breu descripció del material que es demana subministrament, o del servei o obra que es demana executar:

L'objecte d'aquest contracte és el subministrament d'un equipament de mesura de temperatura de carril embarcat a tren i, el subministrament i certificació de tres (3) ancoratges per a l'esmentat equipament. Aquest dispositiu permetrà mesurar de manera contínua i sense contacte la temperatura del carril i l'enviament d'aquesta informació a la plataforma de monitorització d'actius utilitzada a FMB, que generarà mapes tèrmics en temps real de les línies recorregudes, proporcionant, consegüentment, informació molt valuosa en possibilitar la detecció de canvis tèrmics que podrien arribar a afectar el carril.

Concretament, se subministrarà:

- Una (1) unitat de termòmetre de carril embarcat a tren MTCO de Smart Motors (Thinking Forward XXI) format per:
 - o Placa de Suport MTCO_ref_001.
 - o Caixa de processat MTCO_ref_002
 - o Equipo de mesuraMTCO_ref_003
 - o Cablejats entre els elements
- Targeta SIM: Amb tarifa de dades contractada per un període de dos (2) anys.
- Kits d'ancoratge: Compost per tres (3) kits, un específic per a cada una de les sèries de tren de la flota d'FMB en les que es podrà instal·lar el termòmetre (S5000/6000, S7000/8000 i S9000), format pels suports i cargols per fixar la placa de suport i caixa de processat al tren de forma segura incloent la documentació estructural necessària per a la seva validació i instal·lació permanent dels equips per part dels fabricants dels trens.
- Manuals d'ús de manteniment i muntatge, i esquemes dels equips

En el Plec de Prescripcions Tècniques d'aquesta licitació es proporciona més informació d'aquests treballs, tot detallant qüestions de caràcter tècnic de cada una de les tasques.

NOM PROVEÏDOR (indicar-ne 3 per casos de prov limitats):

Thinking Forward XXI, SL

Durada del servei o subministrament (o indicar si és puntual)

Divuit (18) mesos.



Marca amb una creu quina de les 10 causes de sota justifiquen procedir per la via del negociat sense publicitat (art 168 LCSP) i complimenta la informació sol·licitada pel seu cas:

	No presentació d'ofertes o ofertes inadequades en un procediment de contractació previ
X	No competència per raons tècniques o protecció de drets exclusius
	Secrets o reservats
	Imperiosa urgència per fets imprevisibles
	Negotiat previ amb ofertes irregulars o inacceptables
	Subministrament per estudis o desenvolupaments
	Entregues addicionals o ampliacions d'entregues
	Condicions especialment avantatjoses
	Serveis de projectes concursats
	Obres o serveis previstos en procediments previs

Així mateix, en funció de la causa seleccionada del procediment negociat sense publicitat, caldrà justificar degudament l'esmentada selecció d'acord amb els següents paràmetres:

No competència per raons tècniques o protecció de drets exclusius (art.168.a.2: Quan les obres, els subministraments o els serveis només puguin ser encomanats a un empresari determinat, per alguna de les raons següents: que el contracte tingui per objecte la creació o adquisició d' una obra d'art o representació artística única no integrant del Patrimoni Històric Espanyol; que no existeixi competència per raons tècniques; o que procedeixi la protecció de drets exclusius, inclosos els drets de propietat intel·lectual i industrial). La no existència de competència per raons tècniques i la protecció de drets exclusius, inclosos els drets de propietat intel·lectual i industrial només s'aplicaran quan no existeixi una alternativa o substitut raonable i quan l'absència de competència no sigui conseqüència d'una configuració restrictiva dels requisits i criteris per adjudicar el contracte). La causa o raó que indueix aquesta situació és estrictament tècnica o tecnològica, previsió que trobem recollida a l'article 168.a.2 de la LCSP. Seguidament, es desenvolupen els motius de la seva justificació. Primerament, recordar que l'objecte a realitzar mitjançant aquesta contractació és el subministrament d'un equipament de mesura de temperatura de carril embarcat a tren i, el subministrament i certificació de tres (3) ancoratges per a l'esmentat equipament. Gràcies a aquest dispositiu es permetrà mesurar de manera contínua i sense contacte la temperatura del carril i l'enviament d'aquesta informació a la plataforma de monitorització d'actius utilitzada a FMB (Plataforma DAVANA), que generarà mapes tèrmics en temps real de les línies recorregudes, proporcionant, conseqüentment, informació molt valuosa en possibilitar la detecció de canvis tèrmics que podrien arribar a afectar el carril.



En cas de voler aprofundir en el detall de les activitats a realitzar, aquestes es troben identificades i descrites en l'apartat inicial d'aquest document (*Breu descripció del material que es demana subministrament, o del servei o obra que es demana executar*) i/o en el Plec de Prescripcions Tècniques redactat per aquesta contractació.

L'equip de mesura "termòmetre de carril embarcat a tren MTCO" de Smart Motors és un producte comercial desenvolupat conjuntament per Thinking Forward XXI, SL (en endavant, TFXXI) i FMB en virtut del contracte 19.020 *Conveni Marc Col·laboració FMB i TFXXI i annex* de novembre 2019 la propietat intel·lectual del qual és el 50% de FMB i el 50% de TFXXI, i l'explotació dels resultats correspon a TFXXI amb la llicència en exclusiva d'àmbit mundial atorgada en el mateix contracte.

La licitació actual només suposa el subministrament. Pel que fa a la instal·lació l'han de fer els fabricants dels trens a on s'instal·laran els sensors de temperatura per tal que atorguin les validacions corresponents. Per això se sol·licita en aquesta licitació la documentació estructural necessària dels kits d'ancoratge per a la seva validació i instal·lació permanent dels equips per part dels fabricants dels trens. Es faran licitacions posteriors als fabricants trens de cada sèrie a on s'instal·lin, és per aquest motiu que el present expedient té la naturalesa de subministrament d'acord amb l'article 16 de la LCSP.

Aquest equipament es va desenvolupar per iniciativa d'FMB amb l'aportació econòmica recollida a l'esmentat acord donada la inexistència al mercat d'un dispositiu que pogués mesurar la temperatura del carril des del tren i sense contacte. També per la impossibilitat d'utilitzar un termòmetre o càmera termogràfica convencional per aquesta aplicació ja que és indispensable que el dispositiu reconegui el carril i apunti la mesura al carril i no a cap altre punt del seu camp de visió.

En aquesta línia, la motivació del seu desenvolupament va ser disposar d'informació per permetre la gestió de l'estat d'estrès que suporten els carrils, que depenen de les forces tèrmiques induïdes en carril soldat, ja que es poden experimentar compressions i forces longitudinals a causa dels canvis de temperatura. La detecció precoç d'aquestes zones amb més gradient tèrmic mitjançant la monitorització contínua de la temperatura al llarg de la línia permet optimitzar les tasques d'inspecció i implementar mesures proactives puntuals per reduir el risc de trencaments de carril que provoquen distorsions en el servei de Metro i són un risc de descarrilament dels trens.

La licitació anterior de desenvolupament d'aquest producte, associada a l'annex del contracte 19.020 de novembre de 2019 a proveïdor únic Thinking Forward XXI, SL va ser la SA14842493. El mateix, es va contractar per proveïdor únic i fora de de l'àmbit d'aplicació de la Llei de Contractes del Sector Públic, segona la següent justificació de proveïdor únic:

"No existeix competència per raons tècniques i de protecció de drets de propietat intel·lectual o industrial.

Aquest dispositius utilitzen tecnologies i s'integren a plataformes desenvolupades anteriorment per Thinking Forward i FC Metropolità de Barcelona d'acord a les necessitats de Metro. La propietat intel·lectual de producte resultant es al 50% d'ambdues companyies. FC Metropolità de Barcelona va cedir els drets d'explotació comercial a l'altre part, estant formalitzat a l'acord



marc número de contracte 19.020 Aquest projecte es desenvoluparà a l'empara d'aquest Conveni pel Marc de col·laboració."

Els serveis jurídics van determinar que quedava fora de de l'àmbit d'aplicació de la Llei de Contractes del Sector Públic amb la següent justificació:

"En el conveni pel Marc de col·laboració per al desenvolupament de projectes d'R + D + I, entre FC Metropolità de Barcelona i Thinking Forward (Smart Motors) subscrit en data 28 de gener de 2019 contracte Metro nº 19.020, estableix un marc de relació entre les Parts i defineix els termes i condicions a través dels quals es regularan les col·laboracions passades i s'establiran les col·laboracions futures per els desenvolupaments tecnològics. Aquest projecte es desenvolupa a l'empara d'aquest conveni generant un annex tal com es defineix al mateix. El conveni i l'annex estableixen els termes i condicions, amb les aportacions econòmiques, drets de propietat intel·lectual i de comercialització dels resultats i contraprestacions per l'atorgament d'aquesta explotació comercial. En les anàlisis efectuades per serveis jurídics de TMB per aquesta tipologia de contracte es conclou que degut a que els beneficis del projecte no seran només per TMB, és una tipologia que queda fora de l'àmbit d'aplicació de la Llei de Contractes del Sector Públic."

Altres licitacions de la mateixa naturalesa (és a dir, NSP o Negociat Sense Publicitat) de desenvolupament de productes relacionats amb aquesta licitació al proveïdor Thinking Forward XXI SL recollides en el contracte 19.020 de novembre de 2019, en l'annex 2 com coneixement preexistent que FMB i TFXXI comparteixen la propietat intel·lectual i l'explotació dels resultats correspon a TFXXI amb la llicència exclusiva d'àmbit mundial atorgada en el mateix contracte, són:

1. Digital Train. Sistema de telemonitorització de trens a partir de la lectura de la informació que circula pel bus de comunicacions dels trens que controla tots els equips i elements del tren. L'equip embarcat recull totes les variables, en crea de noves, les processa i les envia al servidor Cloud de la Plataforma DAVANA. La informació de la posició del tren a la línia s'utilitza per poder relacionar la temperatura llegida pel termòmetre de la temperatura de carril objecte d'aquesta licitació al punt quilomètric de la línia on està situat el tren equipat amb el termòmetre en el moment de la presa. El Digital Train es va desenvolupar a partir d'una prova pilot efectuada amb la licitació a proveïdor únic Thinking Forward XXI SL codi número 72032129, ja que aprofitava part del coneixement generat en projectes anteriors. També es va licitar una prova pilot a un altre proveïdor, que no la va completar. Posteriorment es va licitar a proveïdor únic a TFXXI la implantació als trens de la xarxa convencional de FMB de la telemonitorització de trens Digital Train amb la licitació codi número 72033853.
2. Monitorització de la sensació tèrmica, que a partir de les dades del tren recollides pel seu termòmetre exterior, fa un mapa de la temperatura del túnel en tota la línia i, amb la incorporació de termo-higròmetres en un parell de localitzacions fixes, estima la sensació tèrmica en tota la línia. S'aprofitarà informació en aquesta licitació pels càlculs de gradients de temperatura ambient / temperatura de carril i el *widget* de representació de la temperatura. Licitació a proveïdor únic TFXXI codi número 72038362.



3. Mesura de les acceleracions verticals de dispositius SKF instal·lats als trens. La licitació d'integració a la Plataforma Digital Train dels registres d'acceleració mesurada als eixos dels trens de Línia 2 de la xarxa de FMB, codi número 72038391, està relacionada amb aquesta licitació ja que va desenvolupar en aquesta plataforma el conjunt de *widgets* del grup "Dades de Punt Quilomètric" per representar la informació corresponent als nivells d'acceleració mesurada pel sistema d'acceleròmetres SKF en cada punt de la línia. Aquest conjunt de *widgets* s'adaptaran per poder visualitzar també els valors de temperatura recollits pel termòmetre de carril embarcat al tren objecte de la present licitació. Licitació a proveïdor únic codi número TFXXI 7203839.
4. Integració dels dispositius d'auscultació geomètrica de via VmRail de VIRTUALMECH. Integració dels dispositius d'auscultació geomètrica de via VmRail de VIRTUALMECH a Digital Train i a la plataforma de monitorització DAVANA de Smart Motors. Aquesta licitació va adaptar el conjunt de *widgets* del grup "Dades de Punt Quilomètric" desenvolupats a la licitació anterior (punt 3) per poder seleccionar i visualitzar els diferents paràmetres de geometria de via que proporciona l'auscultador geomètric Virtualmech. Aquest conjunt de *widgets* es tornaran a adaptar per poder seleccionar i visualitzar també els valors de temperatura recollits pel termòmetre de carril embarcat al tren objecte de la present licitació. Licitació a proveïdor únic TFXXI codi número 72043331.
5. La licitació "Subministrament, instal·lació, configuració, posada en marxa de la migració dels servidors actuals de monitorització Smart Motors al Cloud, tant per xarxa convencional com per xarxa automàtica", va permetre incorporar a la mateixa base de dades la informació de la telemonitorització de trens amb la dels sistemes de senyalització i infraestructura (accionaments d'agulla, CVs), ponts i rodolament. Aquesta integració en un servidor únic i al cloud va ser l'origen del producte comercial DAVANA, i està relacionat amb la present licitació ja que, a posteriori, s'haurà de modificar les bases de dades i el programari allotjats a aquests servidors cloud per donar d'alta les noves variables que incorpora el termòmetre de carril embarcat al tren objecte de la present. Licitació a proveïdor únic codi número 72037124.
6. Manteniment Davana Digital Train. Contracte de manteniment de la Plataforma DAVANA 2022-2024. Inclou activitats de manteniment dels dispositius Digital Train i altres equipaments i/ot i evolutiu amb noves funcions de la plataforma. Està relacionat amb la present licitació ja que en aquest evolutiu es van realitzar variants als *widgets* del grup "Dades de Punt Quilomètric" específiques pel cas d'ús del Departament de Projectes de Via, i aquestes variants hauran d'incloure les noves variables que incorpora el termòmetre de carril embarcat al tren objecte de la present licitació. Licitació a proveïdor únic codi número 72044827 (expedient codi número 14970889).

Com es mostra en la relació de licitacions anteriors, l'origen de la Plataforma DAVANA és una seqüència de licitacions des de l'any 2016, moment en que es va fer la prova pilot 14705068, "PILOT TELEMONITORITZACIÓ TRENS 5000 comanda 72032129, que ha anat integrant i incorporant



maquinari i programari per resoldre necessitats de FMB que no estaven disponibles al mercat. Així, monitoritza elements del ferrocarril força diversos però, a la vegada, molt relacionats entre ells, i la combinació de les dades d'aquests recollides permet obtenir una monitorització de la condició dels actius que componen el sistema ferrocarril de forma global i molt convenient`.

Per tant, és indispensable que el subministrament objecte d'aquesta licitació el dugui a terme el proveïdor que en disposa de la propietat intel·lectual en exclusiva, tant pel subministrament de l'equip termòmetre com la Plataforma DAVANA i Digital Train, per la impossibilitat de la seva realització per un tercer tant pels coneixements tècnics, com la necessitat d'obrir informació que constitueix secret industrial en el Contracte Marc 19.020. Qualsevol altre producte obligaria a efectuar un canvi del sistema i plataforma ja instal·lats i en servei, la seva validació, homologació pels fabricants dels trens, formació dels usuaris i, a part d'antieconòmica, seria un risc per a la seguretat per la naturalesa dels actius monitoritzats i, en fer una eventual migració, per a la seguretat de la circulació de la xarxa de metro, per no disposar de la visualització i reports de possibles incidències en sistemes diversos. Per aquest motiu, les anteriors necessitats de contractació de naturalesa similar o anàloga s'han efectuat altrament mitjançant procediments negociats sense publicitat per raó tècnica, com és el cas que ens ocupa.

Després d'analitzar el mercat i la darrera fira Innotrans, no hem identificat cap producte existent capaç de mesurar la temperatura del carril des del tren en servei comercial. No obstant, en l'hipotètic cas que un tercer disposés d'un producte així, la seva implementació comportaria una sèrie de desafiaments tècnics i incompatibilitats importants:

- **Validació i certificació:** El sistema de mesura hauria de superar proves exhaustives de validació, estabilitat i coherència de les mesures per garantir la seva fiabilitat i precisió, com ja va fer el producte objecte d'aquesta licitació desenvolupat per Thinking Forward i FC Metropolità de Barcelona. La incorporació d'equips no validats pels fabricants dels trens i aprovats per Seguretat Ferroviària en servei comercial no és possible. Pel que requeriria circulacions nocturnes de trens especials amb l'aprovació de Seguretat Ferroviària. Això generaria incompatibilitats amb els treballs de manteniment nocturn regulars i allargaria considerablement els terminis de programació i execució.
- **Integració amb sistemes existents:** Seria necessari desenvolupar una interfície complexa entre l'equip del tercer i els sistemes Digital Train/Davana, amb la participació dels fabricants dels equips i Thinking Forward amb Aquesta integració implicaria compartir informació potencialment subjecta a drets industrials, amb un cost i termini de desenvolupament considerable amb diversos àmbits.
 - La sincronització precisa de les mesures de temperatura amb el punt quilomètric de la línia presenta un desafiament addicional, especialment en zones subterrànies on no es pot utilitzar el GPS. Donat que la major part de la xarxa de Metro de Barcelona és subterrània i la posició només es pot calcular amb paràmetres llegits del propi tren que només els disposa per un ús fora del tren la plataforma Davana. Desenvolupar un sistema en paral·lel per efectuar aquesta funció pel tercer és desenvolupar un nou



“Digital Train” i està fora de l'àmbit del projecte de i del que és raonable econòmicament i per terminis.

- La integració de les dades de temperatura a la base de dades de Davana, que conté informació i variables dels trens i de la infraestructura, és crucial per contextualitzar les mesures i generar patrons predictius d'increment de vulnerabilitat a fissures.
- Caldria reproduir les interfícies existents entre Davana i diversos sistemes d'informació corporatius i de big data (SAP, Kafka, etc.) per al nou sistema del tercer.

La no contractació del sistema implicaria la manca de dades de temperatura del carril en temps real durant el servei, la qual cosa impedeix la construcció d'un model tèrmic precís del recorregut de la línia. Això limita la capacitat d'estimar la temperatura nocturna amb precisió i, per tant, dificulta l'anàlisi de la vulnerabilitat del carril a fissures. Hi ha una forta relació entre les fissures de carril i les variacions de temperatura, sobretot el fred extrem i la presa de mesures preventives efectives pot evitar que es produeixin fissures i trencaments de carril en horari de servei.

En Metro de Barcelona es van produir 38 fissures o trencaments de carril per quilòmetre el 2024. És importantíssim detectar-les en inspeccions nocturnes per evitar-les en horari de servei. Es van detectar 20 en inspeccions nocturnes i 18 en servei. Aquesta licitació és una de les mesures en curs per poder millorar aquests ratis. Les fissures originen trencaments del carril ocasiona pertorbacions en la circulació dels trens perquè provoquen falses ocupacions, que obliguen a establir un mode d'operació degradat amb bloqueig telefònic amb més risc operatiu en passar d'un control amb un nivell SIL (Safety Integrity Level), nivell d'integritat de la seguretat ferroviària, 4 (el màxim), a una operativa basada en el factor humà. Aquest procediment obliga a reduir l'interval entre trens, reduint l'oferta de servei. A més a més, la trencadura sobtada a pas de trens pot arribar a provocar descarrilaments amb un risc d'accident amb danys materials i personals als empleats i passatgers.

En resum, l'empresa Thinking Forward XXI, SL és el fabricant de la Plataforma DAVANA i del termòmetre de carril embarcat a tren model MTCO i qui en té els drets exclusius de comercialització (és, per tant, un producte de tecnologia propietària), motiu pel qual l'objecte d'aquest contracte (exposat en el primer apartat d'aquest document) només se'ls pot encarregar a ells, ja que són qui en tenen el *know-how* i la propietat intel·lectual i, conseqüentment, no és viable la contractació d'una eventual tercera empresa que disposi dels coneixements necessaris per desenvolupar i implementar els treballs a realitzar pel fet que no existeix una alternativa o substitut raonable. De la mateixa manera, tampoc té sentit tècnic, operatiu i, evidentment, econòmic, desenvolupar una nova plataforma “des de zero” per tal d'executar aquestes activitats a través d'un tercer, ja que caldria complementar-les amb les que l'empresa Thinking Forward XXI, SL porta realitzant des del naixement de la Plataforma DAVANA. Per consegüent, considerem plenament justificat el fet que es procedeixi per la via del negociat sense publicitat amb proveïdor únic, a l'empara de l'article 168.a.2 de la LCSP.

NOM I COGNOMS RESPONSABLE: Vicenç Rius
SIGNATURA I DATA: