



**Plecs de prescripcions tècniques per a la contractació per procediment obert
subjecte a regulació harmonitzada dels serveis de:**

**“Gestió integral en explotació de l’ecosistema tecnològic dels Suports
d’interacció amb l’usuari (SUS) T-mobilitat, rol ISO 24.014”**

(EXP. C-27/2026)

Agost 2026



Índex	Pàgina
1. CONTEXT.....	6
1.1. Antecedents	7
1.2. El Projecte T-mobilitat.....	7
1.3. Identificació del marc de treball de l'objecte del contracte	9
2. OBJECTE DEL CONTRACTE	11
3. ACTIVITATS I FUNCIONS DE L'EMPRESA CONTRACTISTA	22
3.1. Solució transversal de l'ecosistema de SUS T-mobilitat extrem a extrem	22
3.1.1. Arquitectures de la solució per a la gestió de SUS	23
3.1.2. Independència del maquinari (HW) respecte al programari (SW).....	26
3.1.3. Gestió de la Interoperabilitat i Neutralitat tecnològica	31
3.2. Gestió de l'habilitació/re-habilitació de Proveïdors de SUS T-mobilitat.....	32
3.2.1. Requisits tècnics, funcionals i especificació de SUS T-mobilitat	33
3.2.1.1. Sistema de gestió de SUS – Visió general	33
3.2.1.2. Sistema de gestió de SUS - Xips Sense contacte	34
3.2.1.3. Sistema de gestió de SUS - SUS físics de PVC.....	34
3.2.1.4. Sistema de gestió de SUS - SUS físics de Cartró.....	34
3.2.1.5. Sistema de gestió de SUS - SUS Virtuals.....	35
3.2.2. Programes de C&A de l'ecosistema dels SUS i eines associades	35
3.2.2.1. Gestió integral procés d'habilitació i re-habilitació proveïdors de SUS	36
3.2.2.2. Programa de Conformitat i Acceptació de Xips sense contacte d'AP.....	37
3.2.2.3. Programa de Conformitat i Acceptació de Xips sense contacte d'PR.....	38
3.2.2.4. Programa de C&A d'habilitació de fabricants de SUS PVC	39
3.2.2.5. Programa de C&A d'habilitació de fabricants de SUS Cartró en bobines	41
3.2.2.6. Programa de C&A d'habilitació de fabricants de SUS Cartró pre-tallat.....	42
3.2.2.7. Programa de C&A d'habilitació de personalitzadors de SUS PVC.....	43
3.2.2.8. Programa de C&A d'habilitació de personalitzadors de SUS Cartró.....	44
3.2.3. Gestió del procés d'habilitació de proveïdors de SUS.....	46
3.3. Gestió integral de SUS T-mobilitat	46
3.4. Gestió funcional de l'acceptació de Comandes de SUS	48
3.4.1. Processos operatius per a la fabricació de SUS T-mobilitat	49
3.4.2. Processos operatius per a la pre-personalització de SUS T-mobilitat.....	51
3.4.3. Proveïdor de Comandes de SUS especials	52
3.5. Gestió tècnica de comandes de SUS – P3S.....	53
3.5.1. Processos operatius per a la fabricació elèctrica i de seguretat de SUS	54
3.5.2. Gestió del P3S en explotació dels Serveis per a la fabricació de SUS.....	55
3.5.3. Processos operatius per a la personalització lògica de SUS.....	56



3.5.4.	Gestió del P3S en explotació dels Serveis per a la personalització de SUS.....	56
3.5.5.	Gestió en explotació de la Infraestructura P3S.....	57
3.5.6.	Ús de la plataforma P3S.....	60
3.5.7.	Serveis de Manteniment integral de la Plataforma P3S.....	61
3.6.	Gestió integral de comandes de SUS en explotació - PLDS.....	64
3.6.1.	Gestió operacional de comandes de SUS en explotació.....	65
3.6.2.	Gestió integral de la Logística i distribució de comandes de SUS.....	66
3.6.2.1.	Gestió en explotació dels serveis de la plataforma PLDS.....	73
3.6.2.2.	Manteniment integral de la Plataforma PLDS en explotació.....	74
3.7.	Gestió Integral en explotació d'incidències i problemes en la producció de SUS.....	75
3.8.	Gestió integral en explotació de l'ecosistema SUS com rol ISO 24.014.....	76
3.9.	Ciberseguretat de les Plataformes P3S i PLDS.....	¡Error! Marcador no definido.
3.9.1.	Esquema Nacional de Seguretat (ENS) i mesures de protecció de la informació.....	78
3.9.1.1.	Requisits per a concórrer.....	78
3.9.1.2.	Abast de certificació i protecció de la informació.....	79
3.9.1.3.	Pèrdua de la certificació.....	79
3.9.1.4.	Certificació dels lliurables.....	79
3.9.1.5.	Rols i contacte.....	79
3.9.1.6.	Requisits de seguretat mínims.....	80
3.9.1.7.	Marc de compliment.....	83
3.9.1.8.	Incompliment.....	83
4.	FORMA DE PRESTACIÓ DEL SERVEI.....	84
4.1.	Prestació del servei.....	84
4.2.	Planificació del Projecte.....	84
4.2.1.1.	Fase de Planejament.....	84
4.2.1.2.	Fase d'Anàlisi i Enginyeria.....	84
4.2.1.3.	Fase de desenvolupament.....	85
4.2.1.4.	Fase de desplegament.....	85
4.2.1.5.	Fase d'explotació.....	85
4.3.	Mitjans Tècnics i Materials.....	85
4.4.	Infraestructura necessària per dur a terme el projecte.....	85
4.5.	Recursos humans.....	86
4.6.	Metodologia a aplicar.....	90
5.	SEGUIMENT I CONTROL DE LES CONDICIONS DELS CONTRACTES.....	91
5.1.	Organització de l'execució del projecte.....	91
5.2.	Control i seguiment del projecte.....	92
5.3.	Terminis d'execució.....	92
5.3.1.	Calendari.....	92
5.3.2.	Fites estratègiques.....	94



5.3.3.	Condicions de facturació	94
5.4.	Condicions generals d'execució	94
5.4.1.	Confidencialitat i publicitat del servei	94
5.4.2.	Propietat intel·lectual.....	95
5.4.3.	Tractament de dades de caràcter personal	95
5.4.4.	Transferència de coneixement.....	95
5.5.	Criteris d'accessibilitat universal.....	96
5.6.	Criteris de sostenibilitat i protecció al medi ambient	97
5.7.	Proposta tècnica.....	97

Informació rellevant quant a la cita de les normes ISO al present Plec de Prescripcions Tècniques:

1. La finalitat de l'objecte del contracte objecte de licitació és incorporar un nou model de transaccions sense contacte per a l'accés directe al transport públic amb targeta financera EMV a través dels actuals terminals sense contacte T-mobilitat en explotació real amb un enfocament d'ús multi-operador i multi-territori. La cita de l'ISO 24.014, ISO/IEC 14.443 i ISO/IEC 7816 al present plec es fa com a referència per a posar el projecte en context, ja que és informació rellevant que cal conèixer per a poder presentar oferta, però no perquè aquestes ISOs apliquin directament sobre els serveis a proporcionar en explotació pels components de la solució EMV T-mobilitat objectes de la present licitació.
 - a. ISO 24.014: Identifica els rols (funcions i responsabilitats) que són necessaris per garantir la interoperabilitat en els sistemes tarifaris electrònics multi-operador.

És una norma de referència no certificable que ha estat desenvolupada i implementada en l'execució del contracte de col·laboració entre el sector públic i el sector privat del "Projecte T-mobilitat per a la implantació d'un nou sistema tecnològic, tarifari i de gestió" (expedient de contractació C-24/2012) amb SOC mobilitat, projecte sobre el qual s'ha desenvolupat i implementat la solució EMV T-mobilitat.
 - b. ISO/IEC 14.443: Aquesta norma s'aplica a tot Suport d'Interacció amb l'Usuari (SUS) dins de l'ecosistema SUS T-mobilitat, així com als terminals sense contacte despleats en el sistema T-mobilitat, sobre els quals han d'interaccionar tots els SUS autoritzats per al seu ús al sistema T-mobilitat.

Aquesta norma és certificable mitjançant la ISO/IEC 10373-6. Això implica que tot tipus de SUS distribuïts i en possessió de l'usuari T-mobilitat ha de superar el procés d'habilitació obligatori de tot SUS autoritzats, requisit indispensable abans de la seva distribució al sistema T-mobilitat.

Per tant, encara que aquesta norma no aplica directament a l'execució del contracte exp. núm. C-27/2026, és rellevant conèixer-la, ja que el model de transaccions sense contacte T-mobilitat gestiona, processa i emmagatzema els drets de viatge de l'usuari en el SUS autoritzat, garantint el compliment d'aquesta normativa.
 - c. Norma ISO/IEC 7816: Aquesta norma garanteix la comunicació del terminal sense contacte amb el SAM (element segur inserit a cada terminal sense contacte que conté els mecanismes de seguretat per autenticar els SUS i garantir transaccions sense contacte segures). Igual que la norma anterior, se'n garanteix el compliment a través del programa d'habilitació. Per tant, aquesta norma tampoc no aplica a l'execució d'aquest contracte, però és rellevant conèixer aquesta informació.
2. Norma EN 301 549 V3.2.1 (2021-03) o la versió més recent, o la norma harmonitzada que la substitueixi o certificació equivalent.
3. Pel que fa al compliment de l'ENS: és obligatòria la certificació de l'ENS de categoria MITJANA.

La cita de referències en el present plec al compliment de normes tècniques admet el seu compliment i/o acreditació per certificacions equivalents.

Número d'expedient: C-27/2026

Aquest Plec de Prescripcions Tècniques té per objecte establir les condicions i requisits tècnics que han de regir el procediment de contractació relatiu a la **"Gestió integral en explotació de l'ecosistema tecnològic dels Suports d'interacció amb l'usuari (SUS) T-mobilitat, rol ISO 24.014"**, així com totes les activitats derivades i les eines tecnològiques necessàries per al seu desenvolupament, manteniment i correcta operativitat.

En el present document s'especifiquen els treballs a executar i la seva metodologia d'implementació; es determinen les matèries que constitueixen l'objecte de desenvolupament; es fixen les condicions i criteris tècnics que serviran de base per a la seva execució; i es concreten les tasques que haurà de dur a terme l'adjudicatari perquè, un cop verificada la seva qualitat i conformitat, puguin ser degudament acceptades per l'Autoritat del Transport Metropolità de Barcelona.

La mera presentació de l'oferta per part de l'empresa licitadora implica l'acceptació íntegra de les prescripcions tècniques contingudes en aquest plec.

Qualsevol proposta que no s'ajusti als requeriments mínims establerts serà automàticament exclosa de la licitació.

1. CONTEXT

El **projecte T-mobilitat** és una iniciativa de l'Autoritat del Transport Metropolità (d'ara endavant ATM) de Barcelona sorgida arran de la necessitat d'implantar un sistema de Ticketing electrònic sense contacte, motivada per la manifesta obsolescència tecnològica de la banda magnètica. Aquest nou sistema tecnològic de validació i venda de títols de transport va comportar també la implantació d'un nou model tarifari i de gestió del servei.

El Govern de la Generalitat de Catalunya, mitjançant acord de 8 d'octubre de 2013, va autoritzar el desplegament del projecte T-mobilitat com a instrument essencial per a la gestió de la mobilitat en un únic suport intel·ligent. L'acord establia, a més, la creació d'un sistema d'informació orientat al ciutadà, que incloïa la posada en marxa de dos nous centres operatius: el Centre d'Atenció al Client i el Centre de Gestió de la Informació del Transport. Aquests centres, concebuts amb una visió integral del sistema, havien de proporcionar informació en temps real sobre el funcionament i l'oferta del transport públic integrat arreu del territori català.

La complexitat tècnica, jurídica i financera derivada de la implementació del nou sistema tecnològic, tarifari i de gestió —projecte T-mobilitat— va fer necessari un mecanisme contractual flexible, especialment pel que fa a l'assignació de riscos. Per aquest motiu, es va considerar òptim licitar el projecte mitjançant la modalitat de contracte de col·laboració entre el sector públic i el sector privat.

El procediment de licitació corresponent al contracte de col·laboració per a la implantació del nou sistema tecnològic, tarifari i de gestió (expedient C-24/2012) es va iniciar el 16 d'octubre de 2013 amb la publicació de l'anunci al Diari Oficial de la Unió Europea (DOUE) i al Butlletí Oficial de l'Estat (BOE), i el 17 d'octubre de 2013 al Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya (DOGC).

En data 1 d'octubre de 2014 es va adjudicar el procediment de licitació del projecte T-mobilitat per a la implantació d'un nou sistema tecnològic, tarifari i de gestió a la Societat Catalana per a la Mobilitat, SA (SOC Mobilitat), i en 24 d'octubre de 2014 es va formalitzar

el contracte del projecte entre ATM i SOC Mobilitat.

1.1. Antecedents

L'Autoritat del Transport Metropolità de l'àrea de Barcelona és un consorci interadministratiu de caràcter voluntari creat l'any 1997, al qual poden adherir-se totes les administracions titulars de serveis públics de transport col·lectiu que pertanyin a l'àmbit constituït per les comarques de l'Alt Penedès, l'Anoia, el Bages, el Baix Llobregat, el Barcelonès, el Berguedà, el Garraf, el Maresme, el Moianès, Osona, el Vallès Occidental i el Vallès Oriental.

Actualment, les administracions consorciades són la Generalitat de Catalunya (51%) i administracions locals (49%), compostes per l'Ajuntament de Barcelona, l'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB) i l'Agrupació de Municipis titulars de serveis de Transport urbà de la regió metropolitana de Barcelona (AMTU). A més, l'Administració General de l'Estat està present en els òrgans de govern de l'ATM en qualitat d'observador.

D'acord amb els seus estatuts, l'ATM de Barcelona té com a finalitat articular la cooperació entre les administracions públiques titulars dels serveis i infraestructures del transport públic col·lectiu que integren el consorci, així com col·laborar amb aquelles administracions que, com l'Estat, participen financerament o són titulars de serveis propis.

Les principals funcions de l'ATM inclouen:

- la **planificació** de les infraestructures i els serveis de transport públic,
- la **coordinació i supervisió** de les relacions amb els operadors de transport,
- l'**elaboració de propostes** i la **concertació d'acords de finançament** amb les administracions competents,
- l'**ordenació de les tarifes**, i
- La **tramitació i seguiment dels plans de mobilitat**.

En l'exercici d'aquestes funcions, l'ATM va iniciar l'any 2001 la implantació del Sistema Tarifari Integrat, que ha esdevingut una eina clau per a la millora de la qualitat i eficiència del transport públic. Aquest sistema permet utilitzar diferents mitjans de transport —metro, autobusos urbans, metropolitans i interurbans, tramvia, Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya i Renfe Rodalies— necessaris per a un desplaçament amb un únic títol de transport, despenalitzant econòmicament els transbordaments.

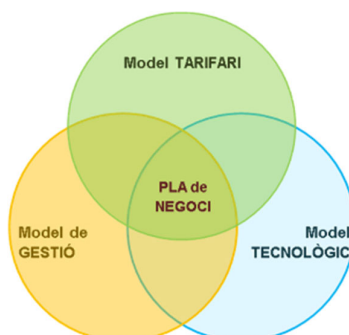
Actualment, el sistema tarifari integrat abasta 356 municipis i una població aproximada de 5,7 milions d'habitants.

1.2. El Projecte T-mobilitat

Actualment, la **T-mobilitat** es troba en fase d'explotació des de fa quatre anys, i la present licitació s'inscriu dins del **projecte global T-mobilitat**, amb l'objectiu específic descrit a l'apartat anterior.

El Projecte T-mobilitat té com a finalitat principal l'establiment d'un **model tecnològic** integrat, que posat al servei del **model tarifari**, permeti una **gestió més eficient i transparent del Sistema Tarifari Integrat**. Aquest nou model ha de garantir l'assoliment dels objectius generals del sistema de transport públic, promovent-ne un ús més racional, sostenible i eficaç.

El projecte respon a la creixent demanda de mobilitat de la ciutadania, en què el transport públic exerceix un paper essencial com a **eix vertebrador i impulsor d'una mobilitat més sostenible i intel·ligent**.



Imatge 1: Abast del Projecte T-mobilitat

Sota el desenvolupament del **Model Tecnològic T-mobilitat** s'estableix un **marc de treball comú, unificat, compartit i col·laboratiu** que integra tots els serveis de transport i de mobilitat. Aquest model es fonamenta en l'**estructura de rols ISO 24.014**, que proporciona la base per al desenvolupament d'un **sistema de gestió tarifaria interoperable**, multi-operador, multi-proveïdor, multi-serveis, multi-territori i multi-sistema tarifari.

El **Model Tecnològic T-mobilitat** defineix les característiques estratègiques, funcionals, organitzatives i tecnològiques que es divideixen en dues grans àrees:

- El **Marc Tecnològic Comú**, que recull les especificacions i requisits aplicables a tots els operadors.
- El **Marc Tecnològic Específic**, que conté les especificacions pròpies de cada operador o grup d'operadors, els quals en són responsables directes.

La **missió del Marc Tecnològic Comú** és garantir el compliment dels principis estratègics que sustenten el sistema T-mobilitat en els seus elements d'ús transversal:

- la **Interoperabilitat tecnològica**: entesa com la capacitat del "HW" i del "SW" que corre als diferents equips de diferents proveïdors per intercanviar i utilitzar la informació de manera transparent.
- l'**Estandardització** establiment d'una base comuna per facilitar la interoperabilitat tecnològica, definint aquells aspectes no coberts per la normativa existent i evitant la presència de "caixes negres".
- la **Neutralitat tecnològica**: que asseguri l'adaptabilitat als avenços tecnològics, afavorint la innovació, el coneixement especialitzat (*know-how*) i protecció de la propietat intel·lectual.
- la **Independència tecnològica**: que asseguri que cap proveïdor tecnològic domini o condicioni el sistema T-mobilitat en el seu conjunt.
- l'**Escalabilitat**: amb una estructura modular i flexible que permet l'ampliació geogràfica del sistema i la seva evolució en el temps.
- El **Sistema de Seguretat únic**: com la peça angular del Sistema Tarifari Integrat destinat a garantir una adequada protecció integral de totes i cadascuna de les Transaccions sense contacte.

Aquest sistema actua com a component essencial —encara que invisible— de les diferents operacions del sistema (validació, recàrrega, inspecció, entre d'altres), mitjançant la **Aplicació de Transport Interoperable única** (ATlu), que implementa mecanismes, serveis i funcions de seguretat basats en **criptografia robusta**.

1.3. Identificació del marc de treball de l'objecte del contracte

En relació amb l'objecte d'aquesta contractació, el Document descriptiu del projecte T-mobilitat de data 14 d'octubre de 2013, preveia expressament en la seva **clàusula 7.2 (abast de l'objecte dels plecs)**, un sistema de gestió que pogués donar cobertura a nous sistemes de post-pagament.

Així mateix, la **clàusula 19.2.i del contracte de 24 d'octubre de 2014 obliga** l'ATM de Barcelona a gestionar i proporcionar al **Sistema de Bitlletatge sense contacte T-mobilitat** els serveis tecnològics necessaris derivats de la implementació i ús del **Model Tècnic Comú** -que inclou l'**Aplicació de Transport Interoperable única** (ATlu) i altres aplicacions instanciades en cadascun dels Suports d'Usuari Sense contacte (SUS) autoritzats- d'acord amb el rol ISO 24.014, per al seu ús dins del sistema T-mobilitat.

Dins del **Model organitzatiu de referència**, basat en rols **ISO 24.014** i associat a l'Autoritat de Confiança, una de les principals activitats identificades és la **gestió de tots els Suports d'Usuari Sense contacte (SUS)** emesos en el marc del sistema T-mobilitat.

Aquests suports poden ser:

- **Físics**, com targetes de PVC o cartró amb xips Cipurse o DESFire.
- **Virtuals**, com dispositius mòbils amb tecnologia **NFC** (Android o Apple), que contenen els **drets de viatge** recarregats i consumits pels usuaris del transport públic.

Des d'una perspectiva d'interoperabilitat tècnica, els SUS constitueixen un **element comú i crític** dins l'ecosistema T-mobilitat.

El **Suport d'Usuari Sense contacte (SUS)** és el dispositiu electrònic utilitzat pels usuaris per accedir al transport públic. Aquest dispositiu emmagatzema instàncies de l'**ATlu** i, sobre aquestes, els **drets de viatge** (títols integrats, socials o propis d'operador).

Els SUS es defineixen per:

- Conjunts de **regles, dades, protocols i condicions d'accés** d'aplicació comuna i de compliment obligatori, per garantir la interoperabilitat tècnica.
- Requeriments i **especificacions tècniques comunes** aplicables a tots els elements segurs (xips sense contacte per radiofreqüència).
- **Especificacions, requisits i eines** per a la gestió i control del cicle de vida de cada suport, tant en fase d'habilitació com d'explotació.

Dins del marc conceptual de la **Gestió Tarifària Interoperable** -multi-operador, multi-proveïdor, multi-servei, multi-territori i multi-sistema tarifari-, l'ATM, en el seu **rol de proveïdor tecnològic i de serveis tecnològics comuns**, estableix un **Model d'Interoperabilitat Tecnològica** definit pel transport i controlat pel Sistema T-mobilitat.

Aquest model:

- Independitza l'ús funcional del SUS de la tecnologia del xip utilitzat per a cada

suport.

- Abstrau la gestió funcional de la naturalesa tecnològica dels dispositius sense contacte.
- Permet incorporar nous xips, nous proveïdors, nous rols externs i diferents nivells d'integració associats.

A nivell operatiu, el sistema és tecnològicament neutre: el tipus, el format o la procedència del suport li són irrellevants; l'únic que importa són les seves funcionalitats dins de l'explotació global del sistema.

Cada SUS autoritzat dins del sistema de seguretat té una funcionalitat transversal, que afecta totes les àrees del sistema de bitlletatge electrònic sense contacte.

L'ATM, com a proveïdor tecnològic i/o de serveis tecnològics comuns, és l'entitat responsable de:

- Definir, desenvolupar i publicar el Sistema de Gestió Interoperable de Suports Sense contacte.
- Habilitar, mantenir, evolucionar, controlar i gestionar-ne la seva explotació dins del Sistema T-mobilitat.

És precisament en aquesta àrea de competència on s'emmarca l'abast dels treballs tècnics objecte de licitació, relatius als serveis d'enginyeria i assistència tècnica per a la *"Gestió integral en explotació de l'ecosistema tecnològic dels Suports d'interacció amb l'usuari (SUS) T-mobilitat, rol ISO 24.014"*.

La missió d'aquesta gestió és garantir l'ús interoperable dels **Suports Sense contacte** (SUS) dins del **Sistema Tarifari Integrat sense contacte**, mitjançant:

- La definició, desenvolupament i manteniment de procediments operatius normalitzats de compliment preceptiu.
- El manteniment d'un alt nivell de qualitat en la fabricació i personalització dels SUS.
- La gestió conjunta de les incidències que es puguin produir.
- El desplegament i manteniment de les eines tecnològiques associades.

Així, l'objecte de la present licitació és **articular un marc de treball comú** i compartit amb els operadors de transport, liderat per l'ATM de Barcelona, que permeti exercir un control tècnic i funcional exhaustiu sobre tots els suports autoritzats, garantint-ne la interoperabilitat en els entorns d'enginyeria, preproducció i producció.

En aquest context, i sota la responsabilitat de l'ATM com a **gestor del Marc Tecnològic Comú** (MTC) del Sistema Tarifari Integrat sense contacte, s'emmarca la present licitació, integrada dins del **Projecte T-mobilitat**.

El seu contingut i abast se centren en els **serveis tecnològics necessaris** per garantir la gestió integral en explotació de l'ecosistema tecnològic dels SUS, inclosos els xips, els proveïdors de personalització i els suports virtuals en dispositius mòbils NFC.

Tots els desenvolupaments de disseny, desplegament i explotació necessaris s'hauran de dur a terme conforme a les **directrius tècniques del Marc Tecnològic Comú T-mobilitat**.

Finalment, els treballs objecte de licitació inclouen els **serveis tecnològics, funcionals, operatius i de manteniment** necessaris per a la gestió de l'ecosistema tecnològic dels SUS T-mobilitat.

En aquest marc, es determinen les tasques que constitueixen l'objecte de la prestació, s'estableixen les condicions i criteris que serviran de base per a la proposta tècnica, i es concreten els treballs que haurà de realitzar l'adjudicatari perquè, un cop verificada la seva qualitat i adequació, siguin **acceptats per l'Autoritat del Transport Metropolità de Barcelona**.

2. OBJECTE DEL CONTRACTE

L'objecte del contracte són els serveis d'enginyeria i assistència tècnica per a la *“Gestió integral en explotació de l'ecosistema tecnològic dels Suports d'interacció amb l'usuari (SUS) T-mobilitat, rol ISO 24.014”* per a la gestió integral en explotació de tot l'ecosistema dels Suports d'Usuari Sense contacte autoritzat a la T-mobilitat.

Aquest contracte té per finalitat la **gestió integral en explotació de tot l'ecosistema dels Suports d'Usuari Sense contacte** autoritzats a la T-mobilitat, abastant:

- la definició, actualització (i re-definició si escau), especificació, implementació i del manteniment continuat de la coherència de l'**arquitectura global** de l'ecosistema SUS T-mobilitat al llarg de la vigència del contracte;
- la definició, l'actualització, i re-definició si s'escau, implantació, manteniment i lideratge en la gestió integral dels diferents **processos i serveis tecnològics** de l'ecosistema dels SUS T-mobilitat, necessaris per garantir la fabricació, la pre-personalització, la personalització, emmagatzemen i l'ús de suports sense contacte completament interoperables procedents de múltiples proveïdors prèviament habilitats;
- la definició, l'actualització i re-definició si s'escau, la implementació, el manteniment i lideratge del sistema de gestió integral per a la **detecció i resolució d'incidències** en explotació de l'ecosistema de SUS T-mobilitat;
- la definició, l'actualització, la implantació i el manteniment en explotació dels mecanismes tecnològics necessaris per **liderar i garantir una alta disponibilitat** de tots els serveis associats a l'ecosistema SUS T-mobilitat extrem a extrem, que haurà d'incloure les interfícies de programació (API de maquinari) com a pont tècnic que faci possible que el programari controli i recuperi informació o utilitzi funcions específiques de dispositius físics (hardware), assegurant la compatibilitat, l'eficiència i la independència de maquinari/programari;
- el disseny, desenvolupament, lideratge i posada en explotació **de nous serveis tecnològics** que puguin ser requerits durant la vigència del contracte per assegurar el correcte funcionament de tot l'ecosistema SUS i de les **eines tecnològiques associades**, si escau.

La gestió integral dels Suports d'Usuari Sense contacte (SUS) té com a **objectiu estratègic** garantir la plena **interoperabilitat tècnica, funcional i operacional** de tots els suports autoritzats per al seu ús en el sistema T-mobilitat.

Aquesta interoperabilitat només es pot entendre des **d'una visió global, integrada i holística**, en què qualsevol acció que afecti els SUS incideix directament en la seva capacitat d'interoperar amb la resta d'elements d'ús comú del sistema T-mobilitat, d'acord amb els rols establerts per la norma ISO 24.014 de referència. Només des d'aquest enfocament transversal i sistèmic es pot garantir la coherència i eficiència del conjunt, i no com la mera suma de components independents.

El Model de referència ISO 24.014 utilitzat a la T-mobilitat assigna a l'ATM de Barcelona com rol (funcions i responsabilitats) de Proveïdor tecnològic dels Serveis comuns a consumir per altres actors del Sistema (Administracions, Operadors, altres Proveïdors, etc.) amb l'objectiu de garantir una autèntica gestió interoperable del Sistema Tarifari Integrat sense contacte. Entre altres serveis tecnològics comuns, i dins del model ISO 24.014, ATM proporciona l'ecosistema interoperable per a la gestió dels SUS T-mobilitat mitjançant la posada a disposició dels diferents actors, els serveis tecnològics i funcionals, així com les eines necessàries per garantir una gestió integral i transversal de tot SUS utilitzat a T-mobilitat, i que és l'objecte de la present licitació.

Abast del contracte:

Aquest Plec de Prescripcions Tècniques té per objecte definir el contingut i l'abast dels treballs que haurà de dur a terme l'empresa adjudicatària en el marc de la present licitació.

El document descriu els treballs a realitzar i la seva execució, estableix la interrelació entre les diferents activitats a desenvolupar i fixa les condicions i criteris tècnics de qualitat que hauran de complir-se perquè els treballs executats puguin ser verificats i acceptats per l'Autoritat del Transport Metropolità de Barcelona (ATM).

Els **serveis d'enginyeria i assistència tècnica** necessaris per disposar d'una "*Gestió en explotació dels Suports d'interacció amb l'usuari (SUS) T-mobilitat, rol ISO 24.014*" a contractar comprenen el conjunt d'activitats i treballs que s'indiquen a continuació.

- Els **serveis d'enginyeria i assistència tècnica** que inclouen identificar, documentar i normalitzar la **separació entre la capa d'infraestructura hardware** i les funcionalitats software, mitjançant interfícies de programació (API) conegudes. Aquesta separació ha de garantir la compatibilitat, l'eficiència i l'autonomia del programari respecte al maquinari, que inclou l'anàlisi, optimització i manteniment de la **infraestructura hardware** temporal necessària fins a la implementació de la nova infraestructura, incloent les **eines associades**;

No forma part de la present licitació l'adquisició, instal·lació, integració i manteniment de les noves infraestructures necessàries per poder implementar les noves solucions dissenyades.

- els **serveis d'enginyeria i assistència tècnica destinats a garantir el compliment del requeriments tècnics i funcionals** que permetin validar i acceptar de manera explícita qualsevol **comanda de Suport** sense contacte T-mobilitat, realitzada al llarg del contracte per qualsevol actor autoritzat, amb l'objectiu d'assegurar la qualitat dels **SUS fabricats** abans de la seva posar-les en explotació;
- els **serveis d'enginyeria i assistència tècnica destinats a la personalització física i lògica** de SUS, inclosos els processos de securització i eines associades (Plataforma tecnològica P3S);
- Els **serveis d'enginyeria, assistència tècnica i operativa destinats a gestionar de manera integral i centralitzada tot el cicle de vida dels suports** sense

contacte (SUS) dins de l'ecosistema T-mobilitat, incloent-hi la seva producció, logística, inicialització, personalització i distribució, així com la integració de la lògica de negoci associada al seu cicle de vida (PLDS).

- I els **serveis d'enginyeria, assistència tècnica, funcional i operativa** que inclou totes aquelles altres actuacions relacionades amb la gestió integral dels suports sense contacte T-mobilitat que siguin necessàries per garantir la continuïtat i l'estabilitat de l'ecosistema de suports sense contacte T-mobilitat durant la vigència del contracte.

A més, aquesta licitació té per objecte el desenvolupament i la posada en servei dels nous serveis de seguretat identificats al llarg del contracte destinats a protegir noves vulnerabilitat identificades, així com el seu manteniment integral, la gestió integral de identificació i resolució d'incidències i problemes i la implementació de petites evolucions del sistema en explotació durant tota la vigència del contracte.

En conseqüència i a manera de resum, és dintre de l'abast de la present licitació comprèn el conjunt d'activitats següents:

1. Solució transversal de l'ecosistema de SUS T-mobilitat extrem a extrem

S'haurà d'elaborar en la seva proposta, una descripció clara i completa de la solució proposta que articuli la solució tecnològica transversal capaç d'unir les diferents àrees, sistemes, mòduls, components i processos. Aquesta descripció haurà d'integrar i connectar tot el cicle de vida de l'ecosistema de SUS T-mobilitat de principi a fi, assegurant coherència, eficiència i valor al llarg de tota la cadena, i haurà d'incloure amb detall i com a mínim, els ítems següents:

a. Arquitectures de la solució per a la gestió de SUS

En aquest context, caldrà definir i documentar les principals arquitectures a tenir en compte: l'arquitectura tecnològica temporal, l'arquitectura lògica, l'arquitectura funcional, l'arquitectura de comunicació, l'arquitectura de dades i l'arquitectura de seguretat.

Pel que fa a la nova arquitectura tecnològica i de comunicació amb separació estricta entre maquinari i programari, formen part de l'abast d'aquesta licitació les tasques de disseny d'aquest escenari, incloent-hi la seguretat de la infraestructura per disseny (*Security by Design*), però no les corresponents a la seva implantació.

En conjunt, aquestes arquitectures hauran de permetre abordar els diferents àmbits d'un projecte tan complex com la solució transversal de l'ecosistema de SUS T-mobilitat, assegurant que la solució tecnològica sigui coherent, eficient, segura i alineada amb els principis estratègics de l'MTC i amb els objectius de negoci i operatius.

b. Independència del maquinari respecte al programari

Amb l'objectiu d'augmentar el valor dels serveis, la governança tecnològica i la competitivitat operativa de la T-mobilitat, l'ATM de Barcelona ha adoptat la decisió estratègica de desenvolupar, contractar i posar a disposició dels diferents serveis operatius una *Infraestructura de Sistemes de Hardware compartida* però estrictament segmentada per capes d'accés que es materialitzarà en els propers anys.

L'objectiu essencial d'aquest model és convertir ATM de Barcelona en un **“Operador d'Infraestructures”** i no només en un client tecnològic, mitjançant:

- **Control arquitectònic reforçat:** Definició d'estàndards, polítiques de seguretat, topologies de xarxa i capacitat mínimes per l'ATM de Barcelona, evitant

dependències excessives dels proveïdors.

- **Alineació estratègica:** Desplegament de serveis de tercers sobre una base comuna, compatible amb casos d'ús actuals i futurs.
- **Reducció del risc de “sprawl” tecnològic:** Prevenció de l'expansió descontrolada d'entorns heterogenis de difícil manteniment, derivats de maquinari i connectivitats propietaris sense una visió global.

En el futur, un cop l'ATM de Barcelona implantí la nova infraestructura tecnològica, s'hi migraran els components de la Plataforma tecnològica que, de manera temporal, presten actualment els serveis de Gestió Integral en explotació de l'ecosistema de Suports d'Interacció amb l'Usuari (SUS), associats al rol ISO/IEC 24.014.

Mentrestant, com a solució temporal, aquests serveis inclouran la infraestructura hardware necessària i les seves eines associades.

Tot i que, les infraestructures on s'hostatjaran els diferents elements de la Plataforma tecnològica de gestió de SUS **no formen part** d'aquesta licitació, si que es dintre de l'abast d'aquesta licitació el disseny i la descripció detallada de les seves característiques, incloent connectivitat de fibra òptica d'alta velocitat per complir els requeriments funcionals i de negoci.

Tindrà com característiques essencials:

- La **separació per capes:** Segmentació estricta entre infraestructures per operadors, integradors i administració, i les obertes al ciutadà si s'escau.
- **Alt rendiment i seguretat:** Compliment dels màxims estàndards de qualitat, que assegurin les expectatives de condicionament, capacitat física, dimensionament i garantia de servei (SLA) de la solució.
- **Escalabilitat:** Flexibilitat necessària per a créixer de manera puntual, tant en la capacitat de procés dels servidors així com en el cabal de les comunicacions, i donar una resposta ràpida enfront d'esdeveniments extraordinaris que desbordin l'operativa habitual de la plataforma.

L'ATM posarà aquesta infraestructura a disposició de l'adjudicatari en la fase final del projecte per instal·lar els sistemes definitius. L'adjudicatari, sota supervisió de l'ATM, gestionarà la instal·lació, configuració i optimització (tuning) en entorns 24x7 de preproducció i producció, amb detecció proactiva d'incidències i recuperació ràpida.

L'adjudicatari disposarà d'infraestructura pròpia per desenvolupaments, proves i backups complets segons política establerta. Excepte justificació i autorització expressa, no s'accepten solucions on-premise directes, sinó només cloud híbrid o directament en cloud en instal·lacions que estiguin dins la UE per poder complir totes les reglamentacions relacionades amb les dades de caràcter personal i no personal vigents al llarg del projecte.

La separació i manteniment de la capa de maquinari de manera totalment independent respecte a la capa de programari presenta avantatges i inconvenients que impacten en el disseny, manteniment i evolució dels sistemes tecnològics.

Tot i que aquesta separació afavoreix la modularitat, la portabilitat i la facilitat de manteniment, incrementa la complexitat d'integració i pot afectar el rendiment en sistemes amb requisits d'eficiència i temps de resposta crítics.

Per aquest motiu, s'haurà d'avaluar i justificar aquesta decisió segons els objectius i restriccions específiques del projecte, i preparar un pla proposat per a la implementació o

migració a la nova infraestructura tecnològica que, un cop acordat amb ATM de Barcelona, permeti una execució òptima i amb èxit.

c. Gestió de la Interoperabilitat i Neutralitat tecnològica

La Interoperabilitat tecnològica constitueix un dels principals principis estratègics del *Model Tècnic Comú T-mobilitat*, juntament amb l'estandardització, la neutralitat tecnològica, la portabilitat, independència tecnològica i el sistema de seguretat únic.

La gestió de la interoperabilitat tecnològica en un ecosistema multi-proveïdor com és T-mobilitat és crucial perquè permet que diferents sistemes, aplicacions i plataformes, desenvolupats per proveïdors diferents, es comuniquin i funcionin de forma coordinada amb les mínimes friccions possibles.

S'haurà de garantir la interoperabilitat tecnològica des del disseny que aporti flexibilitat i escalabilitat a l'ecosistema, així com per facilitar la integració de noves solucions sense interrompre els sistemes existents. En un entorn multi-proveïdor, la interoperabilitat evita la creació de caixes negres, agilitza la col·laboració entre actors i permet la ràpida adaptació a canvis del mercat o tecnològics.

En aquest context, aquesta interoperabilitat s'ha de gestionar des de diferents nivells d'integració, cadascun amb un enfocament específic:

- **En un sentit ampli i general:**

Capacitat dels sistemes de transport i mobilitat per oferir i rebre serveis d'altres sistemes, facilitant l'intercanvi i la cooperació entre ells per operar de manera efectiva i coordinada.

- **En l'àmbit del transport:**

Capacitat de proporcionar a l'usuari o passatger una experiència de viatge contínua i sense interrupcions, mitjançant una mateixa aplicació contractual vàlida a totes les xarxes i operadors de transport participants, en qualsevol moment i entorn d'ús.

- **En el marc tècnic:**

Capacitat del maquinari i del programari dels diferents terminals i dispositius sense contacte, procedents de diversos proveïdors, per intercanviar i utilitzar informació de manera segura i eficient dins dels serveis de transport i mobilitat oferts pel sistema.

És precisament en aquest darrer nivell on s'ubica **l'abast dels treballs tècnics** relacionats amb els serveis d'enginyeria i assistència tècnica a l'ATM per a la gestió integral de l'ecosistema dels Suports d'interacció amb l'usuari (SUS) T-mobilitat.

Aquests treballs inclouen el **disseny, desenvolupament i implementació de les eines tecnològiques necessàries** per garantir la interoperabilitat en l'explotació del cicle de vida complet dels SUS T-mobilitat, d'acord amb el seu rol ISO 24.014.

D'altra banda, el desenvolupament estratègic del projecte T-mobilitat aplica el principi de **Neutralitat Tecnològica** que té com a únic requisit genèric la utilització de Tecnologia sense contacte NFC, i deixa llibertat als proveïdors de tecnologia per utilitzar la que creguin convenient en la Solució Hardware/Software implementada amb l'objectiu de:

- Tenir capacitat d'adaptació al progrés de les tecnologies i sistemes de comunicació que sens dubte es produïen en el temps.

- Garantir la independència futura en l'elecció d'alternatives per part dels operadors en el futur.
- Fomentar la competència oberta entre proveïdors mitjançant una sòlida protecció de la seva propietat intel·lectual com a mitjà d'encoratjar el desenvolupament tecnològic com a eina d'innovació.

En aquest sentit, el sistema T-mobilitat defineix les interfícies, mitjans i desenvolupaments específics que permeten la interacció entre equips que sí que és propietat intel·lectual de l'ATM, es a dir la solució proposada forma part del “*know-how*” del proveïdor que ATM de Barcelona ha de protegir.

2. Habilitació/Re-habilitació de Proveïdors de SUS T-mobilitat

L'habilitació de proveïdors constitueix un instrument essencial per garantir la interoperabilitat tecnològica dins l'ecosistema de SUS T-mobilitat, ja que permet assegurar el compliment homogeni d'especificacions i requisits tècnics, de qualitat i de conformitat normativa per part de tots els actors implicats. La T-mobilitat es caracteritza per la coexistència i integració de múltiples sistemes, aplicacions i dispositius, la presència de proveïdors prèviament avaluats i habilitats assegura la compatibilitat entre plataformes, redueix la incidència d'errors d'integració i consolida la coherència operativa de tot el sistema de gestió de SUS T-mobilitat.

Aquest apartat descriu les bases per a la gestió de l'habilitació i re-habilitació de proveïdors de SUS T-mobilitat:

a. Requisits tècnics, funcionals i especificació de SUS T-mobilitat

Els licitadors hauran de contemplar en la seva proposta, uns Serveis d'Enginyeria i Assistència Tècnica destinats a la **gestió integral i el lideratge de l'arquitectura tecnològica** que defineix la infraestructura i l'equipament necessaris per garantir una **gestió interoperable i segura** de tots els Suports d'Usuari Sense contacte (SUS) T-mobilitat.

L'àmbit d'aquests serveis haurà d'incloure la definició, actualització i manteniment de les **especificacions tècniques i requisits tècnics i funcionals d'obligat compliment** aplicables a tots els SUS distribuïts dins de l'àrea integrada de Barcelona —com ara targetes de **PVC, cartró, xips d'altas o reduïdes prestacions i SUS virtuals**—, així com:

- les **especificacions tècniques de fabricació** dels SUS segons el seu tipus i prestacions;
- les **especificacions tècniques de pre-personalització elèctrica i de seguretat**, adaptades a cada modalitat de suport (PVC, cartró, etc.);
- les **especificacions tècniques de personalització física i lògica** dels SUS segons el tipus corresponent;
- i, si escau, les **eines tecnològiques associades i els manuals d'ús o documentació operativa** necessaris per garantir el correcte desplegament i manteniment dels processos.

Aquestes especificacions i requeriments tècnics, funcionals i operatius són la base per assegurar i garantir programes de conformitat i acceptació i eines associades al procés d'habilitació/re-habilitació de proveïdors de SUS T-mobilitat.

b. Programes de Conformitat i Acceptació (C&A) i eines associades

S'haurà de contemplar en la proposta, uns Serveis d'Enginyeria i Assistència Tècnica destinats a la **gestió, manteniment integral i lideratge del Sistema de Conformitat i Acceptació** aplicable als diferents processos i elements necessaris per garantir la **interoperabilitat tecnològica, funcional i operativa de tots els Suports** d'Usuari Sense contacte (SUS) T-mobilitat, amb independència de la seva procedència o tipologia.

L'abast d'aquests programes de C&A inclou, entre d'altres:

- el **procés tècnic de fabricació** de comandes de SUS;
- el **procés de pre-personalització física i lògica** de les comandes de SUS;
- el **procés de personalització lògica i física**;
- i les **eines tecnològiques associades** necessàries per al correcte desenvolupament i control d'aquests processos.
- El **procés de gestió de la qualitat tècnica i funcional** per a l'acceptació de tota comandes de SUS.

Totes aquestes activitats es duran a terme en el marc del sistema **T-mobilitat en explotació a l'àrea integrada de Barcelona**, assegurant el compliment dels estàndards tècnics i de qualitat establerts.

Aquests programes de C&A són la base per assegurar i garantir el procés d'habilitació/rehabilitació de proveïdors de SUS T-mobilitat.

c. Procés d'habilitació de proveïdors

Gestionar de manera adequada el procés d'habilitació de proveïdors en un sistema interoperable és fonamental perquè garanteix que tots els socis tecnològics compleixin estàndards de qualitat, de seguretat i de compatibilitat tècnica que permeten la integració fluida entre sistemes.

La gestió centralitzada de l'habilitació de proveïdors de SUS T-mobilitat permet validar aspectes com ara la solvència tècnica, el compliment de normatives, la protecció de dades, l'estabilitat financera i la sostenibilitat del proveïdor, elements necessaris per mantenir una interoperabilitat fiable. A més, estandarditza els criteris tècnics, funcionals i operativa, evitant incompatibilitats que podrien generar errors, riscos de seguretat o sobrecossos durant la integració.

La missió d'aquest apartat gestionar l'habilitació de proveïdors en un sistema interoperable consolida la integritat tècnica i estratègica de l'ecosistema, assegurant que cada actor contribueixi de manera coherent i sostenible al funcionament conjunt.

S'haurà de contemplar en la proposta, uns Serveis d'Enginyeria i Assistència Tècnica destinats a la **gestió i manteniment integral del procés d'habilitació de proveïdors de Suports** d'Usuari Sense contacte (SUS), incloent-hi les activitats de formació, acompanyament tècnic i resolució d'incidències dels proveïdors implicats en les fases de fabricació, personalització i distribució dels SUS.

Aquests serveis contempen, si escau, l'**ús del laboratori de proves** i de les **eines tecnològiques associades** necessàries per garantir el correcte desenvolupament, verificació i validació dels processos a l'entorn T-mobilitat.

El lideratge i control de tots els processos d'habilitació de proveïdors de SUS T-mobilitat són la base per assegurar i garantir la interoperabilitat tecnològica, funcional i operativa del l'ecosistema de gestió de SUS T-mobilitat.

3. Gestió integral de SUS T-mobilitat

D'acord amb el contracte CPP T-mobilitat de 24 d'octubre del 2014, apartat 13.5, l'ATM de Barcelona té la responsabilitat de controlar i autoritzar la qualitat dels SUS subministrat abans de la seva posada en servei de tota comanda de SUS segons els estàndards mínims requerits.

El cicle de vida d'una comanda de SUS comença amb la fabricació de les unitats sol·licitades per un propietari autoritzat dins el sistema T-mobilitat. Aquesta fabricació només la poden fer fabricants habilitats, assegurant que compleixen les especificacions i estàndards necessaris.

És important destacar que l'ús dels SUS Per part dels usuaris forma part del cicle de vida global dels dispositius, no del cicle de vida de la comanda.

La fabricació, personalització i distribució de les comandes de SUS depèn d'implementar processos operatius que garanteixin:

- a) La interoperabilitat **funcional** de cada comanda.
- b) La interoperabilitat **tècnica** de cada comanda.
- c) La interoperabilitat **operacional** de cada comanda.

Aquest control centralitzat és clau per garantir que totes les comandes compleixin amb els requisits exigits abans de distribuir-se a l'ecosistema T-mobilitat.

En aquest context, s'haurà de gestionar el cicle de vida dels SUS des d'un punt de vista global, i el cicle de vida de les comandes de SUS que l'objecte d'aquest contracte.

4. Gestió funcional d'acceptació de Comandes de SUS

El cicle de vida d'una comanda de SUS dins del sistema T-mobilitat s'inicia amb la fabricació de les unitats sol·licitades per un propietari autoritzat. Aquesta fabricació és realitzada exclusivament per **proveïdors habilitats**, garantint el compliment dels requeriments tècnics, normatius i d'interoperabilitat establerts.

El procés de producció comprèn dues etapes diferenciades, que poden executar-se de forma conjunta o independent, segons l'habilitació del fabricant:

- **Fabricació física:** inclou la verificació de les característiques físiques, mecàniques, de radiofreqüència i de sincronització dels xips sense contacte, d'acord amb l'estàndard ISO/IEC 14443. Aquest procés assegura la conformitat tècnica i la seguretat del suport.
- **Securització i pre-personalització lògica:** una vegada validada la comanda per part de l'ATM, cada unitat s'instancia mitjançant processos criptogràfics gestionats per la plataforma P3S (Producció i Personalització Planificada de SUS). Aquesta plataforma permet als fabricants habilitats operar sense accés directe al contingut dels xips.

Ambdós processos es gestionen i s'accepten de manera independent, sota criteris de verificació estrictes. La seva execució requereix serveis d'enginyeria i assistència tècnica

que garanteixin la interoperabilitat i el compliment funcional dels SUS, amb independència del proveïdor o del tipus de xip emprat.

La gestió integral de cada comanda de SUS té com a finalitat:

- assegurar la conformitat dels requisits tècnics i funcionals,
- documentar adequadament els processos operatius associats,
- definir i executar els programes de conformitat i acceptació,
- disposar d'eines de laboratori i informes previs a la posada en servei.

Aquest enfocament garanteix un nivell òptim de qualitat en la fabricació i en la personalització, així com la interoperabilitat tècnica i funcional abans de la seva distribució dins la cadena de subministrament de T-mobilitat.

El Mòdul d'Iniciació i Segurització de SUS, integrat amb la plataforma P3S, proporciona els serveis necessaris per al disseny, la implementació, l'actualització i el manteniment dels processos d'iniciació, identificació i seguretat. La seva gestió inclou:

- el manteniment dels serveis de validació, acceptació i monitoratge tècnic,
- la supervisió dels Centres de Processament de Dades i de les comunicacions associades,
- el control continuat de la plataforma tecnològica P3S, assegurant disponibilitat, escalabilitat, temps de resposta i fiabilitat.

El lideratge en la gestió centralitzada de totes les fases de fabricació, segurització i validació constitueix la base per garantir la interoperabilitat i la qualitat funcional de tots els SUS T-mobilitat abans de la seva introducció a l'ecosistema operatiu.

5. Gestió tècnica de Comandes de SUS – P3S

Un cop sol·licitada una comanda per un propietari de SUS autoritzat i un cop fabricada pels proveïdors corresponents i validada per l'ATM de Barcelona -com a responsable del Model Tècnic Comú- s'inicia el procés de **personalització física i lògica** dels suports.

Aquest procés haurà de permetre adaptar el contingut de cada SUS segons la seva destinació final:

- Per a **usuaris anònims**, en format cartró.
- Per a **usuaris registrats**, en targetes de plàstic.

A més, quan es requereixi, es podrà incorporar un títol de transport específic prèviament definit.

L'objectiu d'aquest procés tècnic és, amb independència del xip sense contacte integrat i del fabricant del suport, assegurar:

- La **personalització massiva de SUS en format cartró**, amb volums que poden arribar als milions d'unitats.
- La **personalització individualitzada en suports de plàstic**, per a instanciar les dades específiques dels usuaris registrats, amb volums que poden arribar a centenars de mils d'unitats.

La personalització massiva -tant lògica com física- dels SUS requereix la implantació, posada en marxa i manteniment de processos que garanteixin la interoperabilitat tècnica

i funcional de totes les comandes de SUS personalitzades, sense dependència del xip incorporat o del personalitzador que n'hagi executat la personalització.

Aquesta interoperabilitat es garanteix mitjançant la *Plataforma per a la Producció i Personalització Planificada de SUS* (P3S), un entorn de producció que permet als pre-personalitzadors i personalitzadors externs -prèviament habilitats- accedir, modificar i validar el contingut lògic dels suports de manera controlada, segura i estandarditzada.

6. Gestió operativa de SUS T-mobilitat en explotació - PLDS

Correspon a aquest apartat identificar les tasques a portar a terme al llarg del contracte per a la **gestió operativa del SUS T-mobilitat**, és a dir, una gestió integral i centralitzada del cicle de vida complet dels suports físics (SUS) dins de l'ecosistema T-mobilitat, incloent-hi les seves fases de producció, logística, inicialització, personalització i distribució.

Per gestionar de manera integral i centralitzada tot el cicle de vida dels suports físics (SUS) dins de l'ecosistema T-mobilitat, incloent-hi la seva producció, logística, inicialització, personalització i distribució, la **solució tecnològica ofertada** haurà d'oferir capacitats avançades de traçabilitat, gestió per rols, operació multi-agent i integració amb sistemes externs com el SIR, el SIC o els equips de camp (EC).

Els serveis operacionals de gestió integral del cicle de vida dels SUS físics **inclouran totes les seves fases -producció, logística, inicialització, personalització i distribució-**, mitjançant el disseny, actualització si s'escau, implementació i manteniment en explotació d'una *Plataforma de Producció, Logística i Distribució de SUS* (PLDS).

Aquesta plataforma haurà d'incorporar la lògica de negoci específica per gestionar i controlar els processos de producció, logística i distribució de suports, i estarà dissenyada per interactuar de forma integrada amb el *Sistema d'Informació Central* (SIC) i amb la *Plataforma de Producció i Personalització Planificada dels SUS* (P3S) que haurà d'incloure tota la infraestructura tecnològica necessària per al seu correcte funcionament, garantint una operació segura, escalable i amb alta disponibilitat.

7. Gestió integral en explotació d'incidències i problemes

Aquest apartat descriu els serveis necessaris per a la **gestió integral i centralitzada del cicle de vida complet de la identificació i resolució d'incidències i problemes** dins de l'ecosistema de SUS del sistema T-mobilitat, abastant totes les seves fases: producció, logística, inicialització, personalització i distribució.

La proposta haurà d'incloure uns Serveis d'Enginyeria i Assistència Tècnica orientats a la gestió, manteniment integral i lideratge operatiu del sistema d'identificació i resolució d'incidències i problemes tècnics i funcionals que puguin produir-se de forma transversal al llarg de tot el cicle de vida del procés de producció de SUS.

Aquests serveis comprendran l'assistència tècnica per a la **detecció, diagnosi, anàlisi i avaluació de la viabilitat** de nous desenvolupaments o evolucions tecnològiques a implementar, així com la gestió de les eines associades a les plataformes de gestió de SUS. L'objectiu és garantir la interoperabilitat tècnica i funcional del sistema, mantenint nivells òptims de qualitat, continuïtat operativa i escalabilitat tecnològica.

8. Gestió integral en explotació: ecosistema de SUS T-mobilitat (rol ISO 24.014)

La norma ISO 24014 té com a propòsit establir un marc comú per assolir la interoperabilitat dels sistemes de gestió tarifària multi-operador i multi-servei de transport públic, garantint al mateix temps que les autoritats de confiança i els operadors de transport que formen part de l'ecosistema continuen sent comercialment tan lliures com sigui possible per dissenyar i gestionar el seu propi sistema tarifari per a la consecució de les seves estratègies de negoci.

Aquesta interoperabilitat s'aconsegueix mitjançant una arquitectura funcional de referència, basada en components o rols independents, que defineixen de manera clara les funcions, interfícies i responsabilitats tècniques necessàries per a la cooperació entre actors dins del sistema.

D'acord amb aquesta norma, el contracte CPP de 24 d'octubre de 2014 pel desenvolupament de la T-mobilitat, en la seva clàusula 19.2, estableix l'obligació per part de l'Autoritat del Transport Metropolità (ATM) de Barcelona, en la seva condició d'Autoritat de Confiança, de proporcionar els Serveis Tecnològics Comuns exigits a tots els actors de l'ecosistema T-mobilitat -operadors de transport, integradors, proveïdors i altres agents-.

Aquests serveis tenen com a missió assegurar l'ús interoperable, segur i consistent de totes les transaccions sense contacte realitzades dins el sistema T-mobilitat, d'acord amb el *Model Organitzatiu* definit per la norma ISO 24014.

En aquest marc, el *Model Tècnic Comú* (MTC) constitueix el conjunt d'especificacions, directrius i eines tecnològiques de referència dissenyades per garantir la integritat, interoperabilitat i seguretat de les transaccions sense contacte, amb independència de l'operador que les genera, les processa o les distribueix.

El disseny, desenvolupament i explotació operativa d'aquests Serveis Tecnològics Comuns, sota la responsabilitat de l'ATM de Barcelona, s'han definit amb la finalitat de simplificar i garantir una gestió tècnica interoperable i segura, sustentada en tres components estratègics principals que s'apliquen de manera transversal als elements d'ús comú del sistema:

- els *Suports d'Usuari Sense Contacte* (SUS),
- els *Terminals sense contacte* (ccTIU), i
- els *Elements segurs* (SAM i CHSM):

En aquest context, i en referència al primer punt, la proposta haurà d'incloure uns Serveis d'Enginyeria i Assistència Tècnica orientats a la gestió transversal, manteniment integral i lideratge operatiu de les activitats relacionades amb el *Model Tècnic Comú* (MTC). Aquests serveis inclouran la coordinació i el seguiment de les reunions tècniques amb l'equip responsable del MTC i amb la resta d'actors involucrats en els processos de fabricació, personalització i distribució de comandes de SUS vinculades a T-mobilitat. Així mateix, hauran **de garantir la interacció i alineament** tecnològic, funcional i operatiu amb els altres components estratègics i rols ISO 24.014 que formen part de l'ecosistema d'interoperabilitat.

Aquests serveis comprendran la planificació, documentació i seguiment de les sessions tècniques, la detecció de necessitats tecnològiques i d'innovació, la proposició de millores en els processos i entorns ja existents, així com la supervisió de la implementació d'accions correctives i evolutives, d'acord amb les directrius del MTC.

L'objectiu final és assegurar la interoperabilitat, traçabilitat i qualitat tècnica dels

productes, serveis i processos integrats al sistema SUS dins l'ecosistema T-mobilitat, en plena coherència amb els principis d'interoperabilitat, estandardització, neutralitat, independència i escalabilitat definida per Marc Tecnològic Comú.

9. Compliment de l'Esquema Nacional de Seguretat

L'article 2 del vigent *Reial decret 311/2022*, de 3 de maig, pel qual es regula l'Esquema Nacional de Seguretat (d'ara endavant. ENS), disposa que els plecs de prescripcions administratives o tècniques dels contractes que signin les entitats del sector públic incloses en l'àmbit d'aplicació d'aquest real decret hauran de contemplar tots aquells requisits necessaris per assegurar la conformitat amb l'ENS dels sistemes d'informació en els que es sustentin els serveis prestats.

Aquesta clàusula aplica a tots els processos, sistemes, serveis i dades relacionades amb l'objecte del contracte d'aquesta licitació, garantint el compliment de l'ENS en la seva darrera versió vigent (incloent-hi les futures actualitzacions).

En aquest context, l'ecosistema de gestió de SUS T-mobilitat objecte d'aquesta licitació requereix de manera obligatòria el compliment amb l'ENS com a mínim de categoria mitjana tant dels serveis proporcionats per la Plataforma tecnològica P3S com dels serveis proporcionats per la Plataforma tecnològica PLDS, segons les mesures de seguretat definides en l'Annex II del *RD 311/2022*, el compliment de la normativa vigent exigible en matèria de protecció de dades personals segons la Llei Orgànica 3/2018, de 5 de desembre, de Protecció de Dades Personals i garantia dels drets digitals (LOPDGDD) i segons el Reglament (UE) 2016/679 (RGPD).

3. ACTIVITATS I FUNCIONS DE L'EMPRESA CONTRACTISTA

L'oferta presentada per l'empresa licitadora haurà d'abastar la totalitat de les activitats, funcions i requisits especificats tant en aquest plec com en el *Plec de Clàusules Administratives Particulars*, atès que el seu compliment és condició indispensable per a l'admissió de la proposta.

En el present apartat es descriuen les principals activitats i funcions que l'empresa adjudicatària haurà d'assumir, de conformitat amb les prescripcions tècniques i funcionals establertes, i en coherència amb els objectius d'interoperabilitat, qualitat i seguretat definits pel *Model Tècnic Comú* i pels principis d'arquitectura i rols ISO 24.014.

3.1. Solució transversal de l'ecosistema de SUS T-mobilitat extrem a extrem

El SUS és un component emès pel sistema T-mobilitat que resta en possessió de l'usuari que conté els seus drets de viatges i que interactua amb els Terminals Sense Contacte T-mobilitat per accedir als serveis de transport públic.

L'objectiu principal és abstroure el sistema de la tecnologia específica del SUS utilitzat. Això significa que resulta indiferent la família de xips o el fabricant emprat, sempre que les seves funcionalitats i prestacions permetin garantir la correcta operació i interoperabilitat dins dels Sistemes Tarifaris Integrats de T-mobilitat.

Actualment, els suports autoritzats al sistema T-mobilitat són:

- **Targetes intel·ligents personalitzades de PVC.**

Són targetes d'altres prestacions que compleixen la norma ISO/IEC 14.443 tipus A i B, a través de compliment de les proves associades segons ISO/IEC 10.373/6.

El substrat que conté l'inlay amb el xip i l'antena, està format per capes de PVC que li donen rigidesa al suport resultant.

Els SUS de PVC a gestionar que estan autoritzats actualment són:

- SUS de PVC amb xip DESFire-EV2 i amb xip EV3.
- SUS de PVC amb xip Cipurse-T.

- **Targetes intel·ligents anònimes de cartró.**

Són targetes que poden ser de prestacions reduïdes que compleixen la norma ISO/IEC 14.443 A i B, a través de compliment de les proves associades segons ISO/IEC 10.373/6. El substrat que conté l'inlay amb el xip i l'antena, està format per capes de paper que li donen rigidesa al suport resultant. El seu acabat pot ser en bobines o pre-tallat.

Els SUS de cartró a gestionar que estan autoritzats actualment són:

- SUS cartró format bobina amb xip de prestacions reduïdes DESFire-EV1.
- SUS cartró format bobina amb xip de prestacions reduïdes Cipurse-L.
- SUS cartró format bobina amb xip de prestacions reduïdes DESFire-light.
- SUS cartró pre-tallat amb xip de prestacions reduïdes DESFire-EV1.
- SUS cartró pre-tallat amb xip de prestacions reduïdes Cipurse-L.
- SUS cartró pre-tallat amb xip de prestacions reduïdes DESFire-light.
- SUS cartró pre-tallat amb xip de prestacions reduïdes DESFire-EV2.

- **Dispositius intel·ligents virtuals NFC.**

Poden ser diferents tipus de dispositius que utilitzen la tecnologia NFC per a comunicar-se amb altres equips del sistema (TIU). Aquests dispositius poden ser, entre altres: Mòbils, Tauletes, Rellotges, Polseres...

Per aquest elenc de SUS autoritzat ja en el moment actual i per als possibles a futur que segur vindran, l'adjudicatari haurà de proporcionar els Serveis d'Enginyeria i Assistència tècnica a l'ATM necessaris per dissenyar, actualitzar -si s'escau-, implementar i mantenir el Sistema de Gestió de SUS T-mobilitat que articuli la solució tecnològica transversal capaç d'unir les diferents àrees, sistemes, mòduls, components i processos.

Aquesta descripció haurà d'integrar i connectar tot el cicle de vida de l'ecosistema de SUS T-mobilitat de principi a fi, assegurant coherència, eficiència i valor al llarg de tota la cadena, i haurà d'incloure amb detall i com a mínim, els ítems següents:

- a. Arquitectures** de la solució per a la gestió de SUS
- b. Independència** del maquinari respecte al programari
- c. Gestió** de la Interoperabilitat i Neutralitat tecnològica

3.1.1. Arquitectures de la solució per a la gestió de SUS

El Sistema de Gestió de Suports d'Usuari Sense contacte és un ecosistema viu que està en permanent **procés d'evolució i de millora contínua** en relació amb la idoneïtat, l'eficàcia i l'adequació permanent a les necessitats i a un entorn en canvi relativament continu dels xips, proveïdors, processos, etc., que componen el Sistema.

La gestió i el lideratge de l'ecosistema de SUS dins el sistema T-mobilitat presenta una

elevada complexitat, motiu pel qual resulta fonamental contemplar les diferents arquitectures interrelacionades que garanteixin una cobertura global de tots els requeriments funcionals, tecnològics i operatius.

Aquesta visió integral exigeix una correcta definició, actualització -si escau-, implementació i manteniment de les **arquitectures**, els **casos d'ús**, els **processos operatius** i els **fluxos d'informació**, assegurant en tot moment la traçabilitat, la qualitat i la interoperabilitat dels suports i serveis associats al sistema de SUS T-mobilitat

En relació amb les arquitectures de l'ecosistema SUS T-mobilitat s'haurà de dissenyar, actualitzar si s'escau, descriure amb detall, així com implementar i mantenir la infraestructura hardware temporal necessària fins a la implementació de la nova infraestructura tecnològica:

- **L'arquitectura tecnològica**, és a dir, el disseny i l'estructura de la infraestructura -temporal i futura-, i necessària, sistemes, aplicacions i serveis, que inclou maquinari, xarxes, emmagatzematge i tecnologies per garantir l'escalabilitat, el rendiment i la seguretat de l'ecosistema SUS T-mobilitat.
- **L'arquitectura lògica**, és a dir, l'organització de mòduls, els components i les seves relacions, que defineix com s'estructuren i es comuniquen les parts del sistema per complir funcionalitats i restriccions de l'ecosistema SUS T-mobilitat.
- **L'arquitectura funcional**, és a dir, la definició de funcionalitats, els casos d'ús i els processos detallant com el sistema satisfà els requisits operatius i de negoci de l'ecosistema del SUS T-mobilitat.
- **L'arquitectura operativa**, és a dir, la descripció de processos, els fluxos de treball, els rols, les operacions diàries i el suport tècnic necessaris per al funcionament i el manteniment de l'ecosistema SUS T-mobilitat.
- **L'arquitectura de comunicacions**, és a dir, els protocols, canals i mecanismes que garanteixin l'intercanvi segur i eficient de dades entre components, actors i sistemes externs a l'ecosistema SUS T-mobilitat.
- **L'arquitectura de dades**, és a dir, l'estructura de l'emmagatzematge, la integració, el processament i el govern de dades per assegurar consistència i accessibilitat de l'ecosistema SUS T-mobilitat.
- **L'arquitectura de seguretat**, és a dir, els mecanismes i controls per protegir la confidencialitat, la integritat, l'autenticitat i la disponibilitat de la informació i els serveis de l'ecosistema SUS T-mobilitat -temporal i futura-.

El conjunt d'aquestes arquitectures permeten abordar els diferents àmbits del complex ecosistema SUS T-mobilitat, assegurant que la solució tecnològica sigui coherent, eficient, segura i alineada amb els principis estratègics del Model Tècnic Comú, així com amb objectius de negoci i operatius.

Els Serveis d'enginyeria i Assistència tècnica a proporcionar dins de l'abast d'aquesta licitació per liderar la gestió integral de l'ecosistema dels SUS T-mobilitat tenen la missió estratègica de garantir la interoperabilitat tècnica i funcional de tot SUS utilitzat a la T-mobilitat a fi d'assegurar la interacció de tot SUS amb tot Terminal d'Interacció amb l'Usuari (TIU) amb independència de la seva procedència, tant des del punt de vista dels SUS com del TIUs.

Així, amb relació a l'ecosistema de gestió de SUS T-mobilitat i des d'un punt de vista general, s'han de realitzar les tasques següents:

- A. L'adjudicatari, durant la fase d'anàlisi i enginyeria, haurà d'identificar, dissenyar, actualitzar (si escau), especificar, implementar i mantenir la infraestructura hardware temporal necessària fins a la implantació de la nova infraestructura tecnològica. Aquestes actuacions s'estendran al llarg de la vigència del contracte i abastaran l'arquitectura tecnològica global extrem a extrem de l'ecosistema SUS T-mobilitat en explotació.

Aquesta arquitectura haurà de garantir la **interoperabilitat** tècnica, funcional i operativa, l'escalabilitat, el rendiment i la seguretat de l'ecosistema SUS T-mobilitat, i comprendre el **disseny** i la **definició estructural i operativa** de tota la infraestructura necessària (sistemes, aplicacions i serveis), incloent-hi els components de maquinari, xarxes, emmagatzematge i tecnologies utilitzades en el context actual i futur del sistema T-mobilitat.

- B. L'adjudicatari, en la fase d'anàlisi i enginyeria, haurà d'identificar, dissenyar, actualitzar -si escau-, especificar, implementar i mantenir al llarg de la vigència del contracte l'**arquitectura lògica global extrem a extrem de l'ecosistema SUS T-mobilitat en explotació**.

Aquesta arquitectura haurà de garantir la interoperabilitat tècnica, funcional i operativa, l'escalabilitat, el rendiment i la seguretat de l'ecosistema SUS T-mobilitat, a través del disseny i l'organització de mòduls, els components i les seves relacions definint com s'estructuren i com es comuniquen les parts del sistema per complir funcionalitats i restriccions de l'ecosistema SUS T-mobilitat.

- C. L'adjudicatari, en la fase d'anàlisi i enginyeria, haurà d'identificar, dissenyar, actualitzar -si escau-, especificar, implementar i mantenir al llarg de la vigència del contracte l'**arquitectura funcional global extrem a extrem de l'ecosistema SUS T-mobilitat en explotació**.

Aquesta arquitectura haurà de garantir la interoperabilitat tècnica, funcional i operativa, l'escalabilitat, el rendiment i la seguretat de l'ecosistema SUS T-mobilitat, a través de la definició de funcionalitats, els casos d'ús i els processos detallant com el sistema satisfà els requisits estratègics de l'MTC i els requisits operatius i de negoci de l'ecosistema del SUS T-mobilitat.

- D. L'adjudicatari, en la fase d'anàlisi i enginyeria, haurà d'identificar, dissenyar, actualitzar -si escau-, especificar, implementar i mantenir al llarg de la vigència del contracte l'**arquitectura operativa global extrem a extrem de l'ecosistema SUS T-mobilitat en explotació**.

Aquesta arquitectura haurà de garantir la interoperabilitat tècnica, funcional i operativa, l'escalabilitat, el rendiment i la seguretat de l'ecosistema SUS T-mobilitat, a través de la descripció de processos, els fluxos de treball, els rols, les operacions diàries i el suport tècnic necessaris per al funcionament i el manteniment de l'ecosistema SUS T-mobilitat.

- E. L'adjudicatari, en la fase d'anàlisi i enginyeria, haurà d'identificar, dissenyar, actualitzar (si escau), especificar, implementar i mantenir la infraestructura hardware temporal necessària fins a la implantació de la nova infraestructura tecnològica. Aquestes actuacions s'estendran al llarg de la vigència del contracte a l'**arquitectura de comunicacions global extrem a extrem de l'ecosistema SUS T-mobilitat en explotació**.

Aquesta arquitectura haurà de garantir la interoperabilitat tècnica, funcional i operativa, l'escalabilitat, el rendiment i la seguretat de l'ecosistema SUS T-mobilitat, a través dels protocols, dels canals i dels mecanismes que garanteixen

l'intercanvi segur i eficient de dades entre components, actors i sistemes externs a l'ecosistema SUS T-mobilitat.

- F. L'adjudicatari, en la fase d'anàlisi i enginyeria, haurà d'identificar, dissenyar, actualitzar -si escau-, especificar, implementar i mantenir al llarg de la vigència del contracte **l'arquitectura de dades global extrem a extrem de l'ecosistema SUS T-mobilitat en explotació**.

Aquesta arquitectura haurà de garantir la interoperabilitat tècnica, funcional i operativa, l'escalabilitat, el rendiment i la seguretat de l'ecosistema SUS T-mobilitat, a través de l'estructura de l'emmagatzematge, la integració, el processament i el govern de dades per assegurar consistència i accessibilitat de l'ecosistema SUS T-mobilitat.

- G. L'adjudicatari, durant la fase d'anàlisi i enginyeria, haurà d'identificar, dissenyar, actualitzar (si escau), especificar, implementar i mantenir al llarg de la vigència del contracte **l'arquitectura de seguretat global extrem a extrem de l'ecosistema SUS T-mobilitat en explotació**, tant per a la solució temporal com per a la solució futura.

En relació amb la seguretat, caldrà tenir en compte la separació entre la seguretat de la infraestructura hardware per disseny (*Security by Design*) i la seguretat del programari implementat, garantint la independència i robustesa de cadascuna capa.

Aquesta arquitectura haurà de garantir la interoperabilitat tècnica, funcional i operativa, l'escalabilitat, el rendiment i la seguretat de l'ecosistema SUS T-mobilitat, a través dels mecanismes i dels controls per protegir la confidencialitat, la integritat, l'autenticitat i la disponibilitat de la informació i els serveis de l'ecosistema SUS T-mobilitat.

El licitador haurà de presentar una descripció completa, clara i detallada de la seva proposta relativa al disseny, implementació i manteniment en explotació de les **arquitectures, casos d'ús, processos operatius i fluxos d'informació** del sistema. Aquesta descripció haurà d'assegurar, en tot moment, la traçabilitat, qualitat i interoperabilitat de tots els suports i serveis associats al sistema SUS T-mobilitat, així com la coherència, eficiència i seguretat de la solució tecnològica plantejada.

Adicionalment, la proposta ha d'alinejar-se amb els principis estratègics del Model Tècnic Comú (MTC) i respondre als objectius de negoci i operatius definits per l'ATM, garantint una visió integral i evolutiva de la gestió del sistema.

3.1.2. Independència del maquinari (HW) respecte al programari (SW)

El Sistema de Gestió de SUS T-mobilitat constitueix un ecosistema dinàmic en procés constant d'**evolució** i **millora contínua**, orientat a garantir la idoneïtat, eficàcia i adaptabilitat a les necessitats i als canvis que es produeixen en l'entorn tecnològic - incloent xips, proveïdors, processos i arquitectura global del sistema.

La solució proposada haurà d'incorporar una arquitectura de components autònoms i especialitzats, responsables cadascun d'un domini o funció concreta, que permetin un desplegament i escalat independent per afavorir la modularitat, portabilitat i manteniment, amb una separació clara entre maquinari i programari. Aquesta separació i independència es basa en l'establiment d'interfícies estandarditzades -principalment API- per facilitar el control i accés a la funcionalitat dels dispositius físics, assegurant la compatibilitat, eficàcia i futura evolució del sistema.

Aquesta arquitectura modular -tot i comportar una major complexitat d'integració- ha d'estar dissenyada per no afectar el rendiment; el sistema SUS T-mobilitat requereix una alta eficiència i temps de resposta mínims per garantir l'operació òptima en explotació.

El principi de separació efectiva entre el maquinari i el programari persegueix no només facilitar l'escalabilitat i l'evolució tecnològica, sinó també reduir el risc d'obsolescència i de dependència de proveïdor, afavorint la flexibilitat i seguretat del sistema, en alineació amb els principis estratègics de l'MTC. Això permet que la infraestructura (nous servidors físics, clústers cloud, etc.) pugui evolucionar entre plataformes tecnològiques sense necessitat d'adaptar, actualitzar o redissenyar les capes de negoci ni d'integració.

Els Serveis d'Enginyeria i Assistència Tècnica hauran d'incloure el disseny, la definició, implantació, actualització i manteniment en explotació de tots els mecanismes, processos i interfícies tecnològiques requerides per garantir l'alta disponibilitat i operativitat del sistema SUS T-mobilitat extrem a extrem.

Aquestes actuacions s'aplicaran tant a la solució amb infraestructura hardware temporal (necessària fins a la implantació de la nova) com als dissenys requerits per a la nova **infraestructura tecnològica**.

En aquest context, atenent la separació maquinari/programari, les tasques (entre altres) a portar a terme seran:

- La definició i manteniment de les interfícies d'integració i programació (API hardware/software).
- La implantació de processos de desenvolupament modular i escalable.
- El control i monitorització de rendiment, eficiència i compatibilitat en l'explotació del sistema amb relació amb la infraestructura temporal necessària fins a implementar la nova.

És fora d'aquesta licitació el control i monitorització de rendiment, eficiència i compatibilitat en l'explotació del sistema de la nova infraestructura maquinari a futur.

Així, amb relació a la separació entre el maquinari i el programari de l'ecosistema SUS T-mobilitat i des d'un punt de vista general, s'han de realitzar les tasques següents:

A. L'adjudicatari, en fase d'anàlisi i enginyeria haurà d'identificar, especificar, documentar, actualitzar, implementar i mantenir al llarg del contracte la solució tecnològica SUS T-mobilitat **basat en una arquitectura de components** autònoms i especialitzats, responsables cadascun d'un domini o funció concreta on el programari es troba clarament separat en capes, per tal que una vegada sigui aprovada per l'ATM de Barcelona posar-la en explotació.

B. Cal garantir:

- la **independència tecnològica** de cadascun dels components autònoms i especialitzats que es desenvolupen, s'implementen i s'escalen podent elegir propi entorn tecnològic (llenguatge, framework, bases de dades...), el que elimina la dependència amb el maquinari i altres components.
- la **modularitat per capes independents** com la capa de presentació (APIs, portals, etc.), capa de negoci (lògica), capa tractament i d'accés a dades i altres capes transversals (seguretat, monitorització, control d'accés, etc.).
- la **comunicació desacoblada** on tota la interacció es duu a termes amb APIs o esdeveniments (REST, gPRC, coles de missatges, etc.), però mai

per accés directe al maquinari. El maquinari només exposa interfícies estàndard conegudes (xarxa, emmagatzematge, etc.) que són consumides pels components autònoms especialitzats.

Aquesta **solució tecnològica** haurà de garantir la interoperabilitat tècnica, funcional i operativa, l'escalabilitat, el rendiment i la seguretat de l'ecosistema SUS T-mobilitat, a través dels mecanismes i dels controls per protegir la independència tecnològica, la modularitat per capes independents i amb una comunicació desacoblada del maquinari dins de l'ecosistema SUS T-mobilitat.

- C. L'adjudicatari, en fase d'anàlisi i enginyeria haurà d'identificar, especificar, documentar, actualitzar, implementar i mantenir al llarg del contracte una **separació clara entre el maquinari i el programari** de l'ecosistema SUS T-mobilitat, per tal que una vegada sigui aprovada per l'ATM de Barcelona posar-la en explotació.

Cal especificar:

- el **maquinari és un recurs genèric** que actua com una infraestructura desacoblada del desplegament i l'operació dels components autònoms i especialitzats.
- cada **component programari es pot desplegar sobre qualsevol infraestructura compatible**, ja sigui *"on-premise"* o *"cloud"*. És a dir, no hi haurà trucades directes al maquinari des del codi d'aplicació: tota lògica s'haurà d'implementar per sobre de la capa d'abstracció d'infraestructura.
- Cal que s'identifiqui i valori els **avantatges i inconvenients importants** que té per a l'ecosistema de SUS T-mobilitat separar i mantenir la capa de maquinari completament independent de la capa de programari (modularitat, reutilització, manteniment, portabilitat, complexitat, rendiment, etc.) a fi de mitigar els riscos subjacents.

Aquesta **separació entre el maquinari i el programari** haurà de garantir la interoperabilitat tècnica, funcional i operativa, l'escalabilitat, el rendiment i la seguretat de l'ecosistema SUS T-mobilitat, a través dels mecanismes i dels controls per garantir que el maquinari sigui un recurs genèric per a qualsevol component autònom especialitzat de l'ecosistema SUS T-mobilitat.

- D. L'adjudicatari, en fase d'anàlisi i enginyeria haurà d'identificar, especificar, documentar, actualitzar, implementar i mantenir al llarg del contracte l'**operació i desplegament** de la solució tecnològica de l'ecosistema SUS T-mobilitat, per tal que una vegada sigui aprovada per l'ATM de Barcelona posar-la en explotació.

Cal especificar:

- els components autònoms especialitzats es despleguen de manera que permetin la **portabilitat, escalat dinàmic i reemplaçament i/o actualització sense impacte al maquinari**.
- en explotació s'haurà d'**implementar etapes automatitzades** que permeten als equips de desenvolupaments crear nous components autònoms especialitzats, provar-los, implementar-los i posar-los en explotació amb velocitat, fiabilitat i mínims errors humans sense impacte en el maquinari utilitzat.

L'**operació i desplegament** de la solució tecnològica de l'ecosistema SUS T-mobilitat haurà de garantir la interoperabilitat tècnica, funcional i operativa, l'escalabilitat, el rendiment i la seguretat de l'ecosistema SUS T-mobilitat, a través

de la portabilitat, escalat dinàmic i reemplaçament i/o actualització sense impacte al maquinari i dels processos automatitzats de crear nous components autònoms especialitzats, provar-los, implementar-los i posar-los en explotació.

- E.** L'adjudicatari, en fase d'anàlisi i enginyeria haurà d'identificar, especificar, documentar, actualitzar, implementar i mantenir al llarg del contracte les **APIs de maquinari obertes** necessàries per permetre als desenvolupadors de la solució SUS T-mobilitat accedir i controlar funcions específiques de dispositiu físic, facilitant la comunicació entre el programari i el maquinari de manera estandarditzada, per tal que una vegada sigui aprovada per l'ATM de Barcelona posar-la en explotació.

Les APIs de maquinari hauran de ser **obertes, degudament especificades i documentades**, amb caràcter obligatori, per garantir una interoperabilitat, flexibilitat i innovació superiors de l'ecosistema SUS T-mobilitat. Aquest enfocament ha de facilitar la integració amb programari i maquinari de múltiples proveïdors i evitar situacions de bloqueig propietari. Es tracta de promoure un entorn més competitiu, innovador, flexible i segur, que permeti desenvolupar nous evolutius de manera més ràpida, sostenible i millor integrada.

La **implementació sistemàtica d'API de maquinari obertes** haurà de garantir la interoperabilitat tècnica, funcional i operativa, l'escalabilitat, el rendiment i la seguretat de l'ecosistema SUS T-mobilitat, així com l'escalabilitat, el rendiment i la seguretat de l'ecosistema SUS T-mobilitat. A aquest efecte, s'hauran d'utilitzar estàndards i protocols clarament definits, o, en el seu defecte, especificacions clares de les funcionalitats mínimes, de manera que no depenguin d'implementacions internes particulars del maquinari. Igualment, les API hauran de poder ser utilitzades en diferents plataformes tecnològiques i basar-se en interfícies abstractes que permetin l'actualització o substitució del maquinari sense impactar el programari.

- F.** L'adjudicatari, en fase d'anàlisi i enginyeria haurà d'identificar, especificar, documentar, actualitzar, implementar i mantenir al llarg del contracte tota la **infraestructura maquinari temporal necessària per a operar la solució proposada** per a la gestió de l'ecosistema SUS T-mobilitat fins la posada en explotació la nova infraestructura tecnològica, per tal que una vegada sigui aprovada per l'ATM de Barcelona posar-la en explotació.

Cal especificar:

- els **equips físics o virtuals** on es desplegaran els serveis de programari dimensionar-se segons la càrrega operativa esperada, assegurant escalabilitat vertical i horitzontal.
- la **infraestructura de xarxa** que garanteix una connectivitat fiable i de baixa latència entre els components maquinari i programari, incloent switches, routers i firewalls.
- els **sistemes d'emmagatzematge de dades** (local o en xarxa) que suporten bases de dades, arxius i volums persistents, amb suficient capacitat i redundància.
- el **maquinari especialitzat**, si és el cas, sobre el qual el programari interactua mitjançant API obertes.
- les **responsabilitats** de cadascun dels actors implicats en la provisió, manteniment i explotació de la infraestructura maquinari i la solució programari, assegurant la separació efectiva entre ambdues capes i garantir

la interoperabilitat, escalabilitat i seguretat de l'ecosistema SUS T-mobilitat

Aquesta **identificació de la infraestructura maquinari** és necessària per a operar la solució proposada que haurà de garantir la interoperabilitat tècnica, funcional i operativa, l'escalabilitat, el rendiment i la seguretat de l'ecosistema SUS T-mobilitat, a través definir els equips físics o virtuals, la infraestructura de xarxa, emmagatzemant de dades, el maquinari especialitzat si es necessari, les responsabilitats de cadascun dels actors, etc.

En línia amb els principis estratègics de l'MTC s'han d'implementar de manera obligatòria:

- **Interfícies clares i API estàndard** per tal que el programari controli el maquinari sense acoblaments directes, garantint independència i portabilitat.
- **Virtualització i abstracció** mitjançant l'ús d'hipervisors i contenidors per desacoblar el programari del maquinari físic real.
- **Monitorització contínua** per detectar errors o degradació en maquinari, sense que impacti l'exercici del programari.
- **Rols i responsabilitats** definint explícitament les responsabilitats i límits de cada actor per evitar solapaments o buits en terreny de ningú.

G. L'adjudicatari, en fase d'anàlisi i enginyeria haurà de dissenyar, especificar, documentar, actualitzar, implementar i mantenir al llarg del contracte el **programa de Conformitat i Acceptació (C&A)** corresponent a l'acceptació de la solució tecnològica amb separació del maquinari respecte al programari amb proves formals exhaustives i multidimensionals dissenyades per validar que l'ecosistema SUS T-mobilitat complex amb els requisits funcionals i no funcionals, assegurant entre altres, la integració, el desacoblament, el rendiment, el funcionament correcte d'APIs maquinari, el monitoratge, etc., per tal que una vegada sigui aprovada per l'ATM de Barcelona posar-la en explotació.

A manera de referència aquest programa de C&A haurà d'incorporar proves per:

- **La separació i desacoblament HW/SW:**
 - **Proves d'integració** per detectar fallades de comunicació, maneig inapropiat de fallades de maquinari i violacions de partició del programari respecte del maquinari.
 - **Proves de desacoblament** per detectar que el programari funciona correctament sense dependre directament del maquinari específic.
 - **Proves de validació d'APIs maquinari** per validar que la comunicació HW/SW siguin estables, compleixin amb especificacions i mantinguin la independència entre capes per facilitar manteniment i extensibilitat.
 - **Proves de monitorització** per a la supervisió activa de la comunicació HW/SW en explotació per detectar latències, fallades o degradació de rendiment sobre les APIs i mecanismes de comunicació de la solució temporal fins a la implementació de la nova infraestructura tecnològica. És fora de l'abast d'aquesta licitació les proves de monitorització i càrrega de la nova infraestructura tecnològica.
- **El rendiment mínim previst**
 - **Proves de rendiment i càrrega** per mesurar el comportament de l'ecosistema SUS T-mobilitat en condicions normals i extremes,

avaluant velocitat de resposta, consum de recursos, temps d'execució de trucades entre maquinari i programari, etc.

- **Proves en entorns separats** per validar els components HW i SW en aïllament i posteriorment en integració controlada.

El licitador haurà de presentar una descripció completa, clara i detallada de la seva proposta relativa al disseny, implementació i manteniment de la infraestructura hardware temporal necessària fins a la implantació de la nova infraestructura tecnològica.

A més, haurà d'incloure una descripció detallada de la seva proposta de disseny per a la **separació i independència del HW/SW** de la **solució tecnològica** SUS T-mobilitat que estigui basada en una arquitectura de components autònoms i especialitzats, la **separació clara** HW/SW, l'operació i desplegament de la solució, les APIs de HW obertes, l'especificació de les necessitats de HW per operar la solució SUS T-mobilitat proposada i el corresponent programa de C&A, entre altres.

Adicionalment, la proposta ha d'alinejar-se amb els principis estratègics del Model Tècnic Comú (MTC) i respondre als objectius de negoci i operatius definits per l'ATM, garantint una visió integral i evolutiva de la gestió del sistema.

3.1.3. Gestió de la Interoperabilitat i Neutralitat tecnològica

La gestió de la **Interoperabilitat** constitueix un dels principis estratègics de l'MTC, que abasta també a l'ecosistema multi-operador SUS T-mobilitat que el seu compliment evita la creació de caixes negres, agilitza la col·laboració entre actors i permet la ràpida adaptació a canvis del mercat o tecnològics.

D'altra banda, el desenvolupament estratègic del projecte T-mobilitat aplica el principi de **Neutralitat Tecnològica** que té com a únic requisit genèric la utilització de Tecnologia Contactless NFC, i deixa llibertat als proveïdors de tecnologia per utilitzar la que creguin convenient en la *Solució Hardware/Software* proposada, i implementada una vegada aprovat per l'ATM de Barcelona. En aquest sentit, la solució proposada haurà de garantir la definició clara de APIs, protocols i formats de dades estandarditzats que defineixen el que entra (inputs) i el que surt (outputs) de l'ecosistema SUS T-mobilitat.

En aquest context, i amb relació a gestió de la Interoperabilitat i la Neutralitat tecnològica s'han de portar a terme:

- A. L'adjudicatari, en fase d'anàlisi i enginyeria haurà d'identificar, especificar, actualitzar i mantenir al llarg del contracte el **cicle de vida global extrem a extrem** del Sistema de Gestió integral de SUS T-mobilitat en explotació que garanteixi la **interoperabilitat** tècnica i funcional de tot l'ecosistema SUS T-mobilitat, així com la identificació i disponibilitat de tots i cadascun dels Serveis tècnics, funcionals i operacionals de tots i cadascun dels SUS T-mobilitat autoritzats, així com assegurar la retro-compatibilitat amb les versions ja en explotació.

La interoperabilitat es garantirà mitjançant l'adopció i l'ús d'estàndards oberts i APIs documentades, garantint que els components puguin integrar-se lliurement amb altres sistemes T-mobilitat si s'escau.

Aquest cicle de vida global haurà d'incloure tots el processos operatius que garanteixen la interoperabilitat tècnica i funcional dels SUS, des de la identificació i definició de les corresponents especificacions i requeriments tècnics i funcionals, els processos de proves d'acceptació, els processos d'habilitació de proveïdors, les plataformes de gestió de comandes i eines associades, la gestió d'incidències

i problemes, evolucions, etc.

- B.** L'adjudicatari, en fase d'anàlisi i enginyeria, haurà de proposar un **Pla de gestió integral del Sistema global interoperable de SUS T-mobilitat en explotació**, que aprovat pel Model Tècnic Comú (ATM), basat en l'anàlisi intern (i accions associades) i extern (entorn canviant), la planificació sistemàtica d'evolució, millora continua i el compromís de mantenir uns nivells de riscos assumibles que assegurin en tot moment la idoneïtat, l'eficàcia, l'adequació i interoperabilitat del Sistema, els seus components, la infraestructura tecnològica i les eines associades.
- C.** L'adjudicatari, en fase d'anàlisi i enginyeria, haurà de proposar **especificacions i requisits funcionals, tècnics i operatius sempre de manera oberta**, sense imposar marques, proveïdors, tecnologies o solucions propietàries, que hauran de ser aprovades pel Model Tècnic Comú (ATM), basat en l'anàlisi intern (i accions associades) i extern (entorn canviant), la planificació sistemàtica d'evolució, millora continua i el compromís de mantenir uns nivells de riscos assumibles que assegurin en tot moment la idoneïtat, l'eficàcia, l'adequació i interoperabilitat del Sistema, els seus components, la infraestructura tecnològica i les eines associades.

El licitador farà a manera de proposta una descripció del **cicle de vida global extrem a extrem** del Sistema de Gestió integral de SUS T-mobilitat en explotació, del **Pla de integral interoperable** i de a implementació del principi de **Neutralitat tecnològica**, que servirà de valoració per a l'adjudicació.

3.2. Gestió de l'habilitació/re-habilitació de Proveïdors de SUS T-mobilitat

L'habilitació de proveïdors és clau per assegurar la interoperabilitat dins l'ecosistema de SUS T-mobilitat, ja que permet garantir que tots els actors compleixin de forma homogènia els requisits i estàndards tècnics, de qualitat i normatius. Aquesta habilitació redueix errors d'integració, proporciona compatibilitat entre plataformes i consolida la coherència operativa del sistema, aspectes fonamentals en un entorn amb múltiples sistemes, aplicacions i dispositius diferents.

L'apartat descriu les tasques a portar a terme per a la gestió de l'habilitació/re-habilitació de proveïdors implicats en l'ecosistema SUS T-mobilitat.

Principis de neutralitat, independència i absència de conflictes d'interès

Amb la finalitat de preservar l'objectivitat, la imparcialitat i la transparència en les activitats relacionades amb la definició, actualització, manteniment i execució dels processos de certificació, habilitació, habilitació, acceptació tècnica i seguiment de proveïdors de l'ecosistema SUS T-mobilitat, l'adjudicatari haurà de desenvolupar aquestes funcions amb plena independència de qualsevol interès comercial o tècnic que en pugui comprometre l'objectivitat.

L'adjudicatari haurà de comunicar sense demora a l'ATM qualsevol circumstància, relació o situació sobrevinguda que pugui generar un conflicte d'interès, real, potencial o aparent, respecte de les funcions objecte del contracte, i proposar les mesures de mitigació que siguin procedents.

En tot cas, correspondrà exclusivament a l'ATM l'aprovació dels criteris tècnics d'habilitació, l'acceptació de les seves modificacions substancials i l'adopció de les decisions finals sobre l'habilitació, el manteniment, la suspensió o la revocació de la

condició de proveïdor habilitat

3.2.1. Requisits tècnics, funcionals i especificació de SUS T-mobilitat

La gestió de requeriments tècnics, funcionals i especificacions tècniques d'obligat compliment, així com els requeriments funcionals i casos d'ús és una tasca essencial del Sistema de Gestió integral de SUS T-mobilitat que cal implementar amb molta cura i atenció, i destinar els recursos necessaris degut a què és imprescindible **identificar i complir** els requeriments tècnics que garanteixin l'ús interoperable de tot els SUS al Sistema Tarifari Integrat T-mobilitat.

Es requereix una gestió i manteniment integral dels **requeriments tècnics i funcionals**, així com de les **especificacions tècniques** i **casos d'ús** associades a la Gestió integral dels SUS, dels seus components (com els Xips sense contacte), del procés d'habilitació de proveïdors i eines associades si s'escau, així com manuals d'ús en aquells casos que es consideri necessari.

Així, amb relació a l'actualització i manteniment de les especificacions tècniques i funcionals que apliquen al Sistema de gestió de SUS, als seus Components i a les eines associades per garantir en tot moment la interoperabilitat exigida, s'han de realitzar les tasques següents:

3.2.1.1. Sistema de gestió de SUS – Visió general

En aquest context, i amb relació a les especificacions tècniques a aplicar a tot Xip sense contacte utilitzat a la T-mobilitat com rol ISO/IEC 24.014 des d'un punt de vista general, s'han de portar a terme:

- A. Definir i especificar el Sistema de gestió dels SUS T-mobilitat** que des d'un punt de vista global ens doni una **visió transversal** dels processos i mecanismes per garantir la interoperabilitat de tot SUS T-mobilitat que independitzi la tecnologia SUS utilitzada i qui la fabrica de la capa de negoci T-mobilitat.

L'adjudicatari haurà de definir, actualitzar i especificar l'Arquitectura tecnològica global necessària per garantir una gestió interoperable transversal de l'ecosistema de Suports d'Usuari Sense contacte (SUS) T-mobilitat que defineix la infraestructura i equipament necessari.

- B. Gestió integral de la documentació del Sistema de gestió de SUS T-mobilitat** necessària per operar el sistema, definint les millors pràctiques de confidencialitat, els mètodes per garantir-la, com i qui pot accedir a la documentació, acords de confidencialitat, etc.

L'adjudicatari haurà de proposar, i actualitzar, el **Pla de treball** per a la gestió documental segura de la documentació del Sistema de gestió de SUS T-mobilitat que serà aprovat i mantingut per l'ATM de Barcelona.

- C. Definició i/o revisió, manteniment i evolucions** dels requeriments i especificacions tècnics que defineixen l'ecosistema de **gestió dels SUS T-mobilitat**.

L'adjudicatari haurà de redactar, i actualitzar, un document amb la finalitat bàsica de donar una visió general del Sistema de gestió interoperable dels SUS T-mobilitat extrem a extrem, així com dels components i eines en els quals descansa del Model de gestió de SUS T-mobilitat.

- D. Definició i/o revisió, manteniment i evolucions dels casos d'ús del Sistema**

de gestió interoperable dels SUS T-mobilitat on s'identifica les principals interaccions que porten a terme entre els diferents actors que ho utilitzen on s'identifica la seqüència d'activitats i el resultat esperat, però no com es porten a terme aquestes funcionalitats.

L'adjudicatari haurà d'especificar, i actualitzar, els principals casos d'ús del Sistema de gestió interoperable dels SUS T-mobilitat, així com dels components i eines associades en els quals descansa del Model per a la gestió interoperable del SUS T-mobilitat, rol ISO 24.014.

3.2.1.2. Sistema de gestió de SUS - Xips Sense contacte

Amb relació a les especificacions tècniques, i requeriments tècnics a aplicar als Xips Sense contacte on es carreguen els drets de viatges que estan inserits en els SUS, s'han de portar a terme:

A. Definició, i/o revisió/actualització si s'escau, **manteniment i evolucions de les especificacions tècniques** que han de complir de manera obligatòria tot Xip sense contacte per ser utilitzats a la T-mobilitat.

L'adjudicatari haurà de redactar i/o actualitzar les especificacions tècniques dels Xips sense contacte T-mobilitat que haurà d'incloure almenys les especificacions de Xips d'altres prestacions, les especificacions de Xips de prestacions reduïdes i les especificacions aplicades als dispositius mòbils NFC quan actuen com SUS.

S'hauran d'agrupar els requeriments tècnics de compliment obligat amb relació a les comunicacions, l'emmagatzematge, la seguretat, el disseny d'antena i altres característiques addicionals.

Aquestes especificacions seran la base de treball per a la redacció del corresponent programa de conformitat i acceptació dels SUS.

3.2.1.3. Sistema de gestió de SUS - SUS físics de PVC

Amb relació a les especificacions tècniques, i requeriments tècnics a aplicar als SUS físics en format targeta de PVC amb Xips d'altres prestacions, s'han de portar a terme:

A. Definició, i/o revisió/actualització, manteniment i evolucions de les especificacions tècniques que ha de complir de manera obligatòria tota targeta sense contacte PVC d'altres prestacions perquè pugui ser utilitzada en T-mobilitat.

L'adjudicatari haurà de redactar i/o actualitzar les especificacions tècniques dels SUS en format targeta sense contacte PVC que haurà d'incloure almenys els requeriments comuns a tot SUS (característiques de radiofreqüència, identificació, xips, etc.), característiques físiques, d'impressió, etc.

L'adjudicatari haurà d'incentivar, prioritzar i fomentar, juntament amb els proveïdors, en la mesura que sigui possible, l'ús de materials tan sostenibles com sigui possible.

Aquestes especificacions seran la base de treball per a la redacció del corresponent programa de conformitat i acceptació dels SUS.

3.2.1.4. Sistema de gestió de SUS - SUS físics de Cartró

Amb relació a les especificacions tècniques, i requeriments tècnics a aplicar als SUS físics en format bobines, i/o pre-tallat, de cartró, amb Xips de prestacions reduïdes, s'han de

portar a terme:

A. Definició, i/o revisió/actualització, manteniment i evolucions de les especificacions tècniques que ha de complir de manera obligatòria tota bobina de SUS en format cartró amb xip de prestacions reduïdes perquè pugui ser utilitzada en T-mobilitat.

L'adjudicatari haurà de redactar i/o actualitzar les especificacions tècniques dels SUS en format cartró que haurà d'incloure almenys els requeriments comuns a tot SUS (característiques de radiofreqüència, identificació, xips, etc.), característiques físiques, d'impressió, etc.

Aquestes especificacions seran la base de treball per a la redacció del corresponent programa de conformitat i acceptació dels SUS.

3.2.1.5. Sistema de gestió de SUS - SUS Virtuals

Amb relació a les especificacions tècniques, i requeriments tècnics a aplicar als SUS virtuals a instanciar en dispositius mòbils NFC, s'han de portar a terme:

A. Definició, revisió/actualització, manteniment i evolucions de les especificacions tècniques que ha de complir de manera obligatòria tot SUS virtual a instanciar en dispositius mòbils NFC en sistema operatiu Android perquè pugui ser utilitzada en T-mobilitat.

L'adjudicatari haurà de redactar i/o actualitzar les especificacions tècniques dels SUS virtuals per sistema operatiu Android que haurà d'incloure almenys els requeriments de radiofreqüència, de seguretat, de comunicació, interfície gràfica, d'identificació, etc., així com manuals d'ús, i eines associades.

El licitador farà a mode de proposta una descripció de l'**arquitectura tecnològica global** necessària per garantir una gestió interoperable transversal de l'ecosistema de Suports d'Usuari Sense contacte (SUS) T-mobilitat, així com dels **casos d'ús** del Sistema de gestió interoperable dels SUS T-mobilitat explotació que servirà de valoració per a l'adjudicació.

El licitador haurà d'especificar la seva proposta tècnica en relació a la **gestió integral, control i lideratge** del subsistema d'habilitació/re-habilitació de Proveïdors de SUS T-mobilitat, que haurà d'incloure el **tractament de requisits i d'especificacions tècniques** de tots els elements afectats, rol ISO/IEC 24.014, que servirà de valoració per a l'adjudicació.

3.2.2. Programes de C&A de l'ecosistema dels SUS i eines associades

El Programa de Conformitat i Acceptació és el mecanisme que té el Model Tècnic Comú per garantir la interoperabilitat tècnica dels elements d'ús comú T-mobilitat mitjançant l'execució de tests unitaris i d'integració per comprovar i validar el compliment de tots i cadascun dels requeriments tècnics MTC, sent un dels principals rols ISO/IEC 24.014 per tal de garantir la interoperabilitat tècnica i funcional.

D'acord amb el contracte CPP T-mobilitat de 24 d'octubre del 2014, apartat 13.3, l'ATM de Barcelona té l'obligació d'habilitar subministradors del SUS previ a la sol·licitud de comandes de fabricació dels mateixos, així i en aquest context, l'objectiu principal de tot Programa de C&A és garantir la qualitat de la implementació del projecte comú T-mobilitat, mitjançant la corresponent execució de proves que garanteixin que es compleixen tots i cadascun dels requeriments tècnics, funcionals i de seguretat.

Un dels propòsits fonamentals és detectar oportunament els errors, evitar-ne la propagació i posterior conversió en fallades del sistema.

Amb relació a l'ecosistema dels SUS T-mobilitat hi ha desenvolupats programes de C&A per cadascuna de les àrees de gestió, com són l'habilitació de:

- Proveïdors de Xips sense contacte d'altres prestacions (AP),
- Proveïdors de Xips sense contacte de prestacions reduïdes (PR),
- Fabricants de SUS en format targetes de PVC ,
- Fabricants de SUS en format bobines, i pre-tallat, de Cartró de prestacions reduïdes,
- Fabricants de SUS en format bobines, i pre-tallat, de Cartró d'altres prestacions,
- Personalitzadors de SUS en format PVC, i
- Personalitzadors de SUS en format pre-tallat de Cartró.

El Model Tècnic Comú només permet la posada en servei de SUS al Sistema Tarifari Integrat T-mobilitat de proveïdors prèviament habilitats, mitjançant l'execució positiva del corresponent Programa de Conformitat i Acceptació que assegurin el compliment tots els requeriments tècnics que garanteixen la interoperabilitat tècnica de tot SUS T-mobilitat en explotació.

En aquest context i per a cadascuna de les àrees de treball, l'adjudicatari haurà de realitzar el corresponent programa de C&A, i/o revisar-lo i actualitzar-lo si s'escau:

3.2.2.1. Gestió integral procés d'habilitació i re-habilitació proveïdors de SUS

Actualment l'ATM disposa d'un procediment d'habilitació per ser proveïdor de Suports d'Usuari Sense contacte (SUS) per habilitar a fabricants de SUS de PVC i de Cartró, i per personalitzar SUS en format PVC per sublimació que té com a objectiu garantir la posada en servei dels SUS interoperables i qualitat que minimitzin les incidències i problemes en explotació.

Aquest procediment va ser aprovat fa més de 4 anys i cal una actualització del mateix.

En aquest context, i en relació al **procediment d'habilitació de proveïdors de SUS**, s'haurà de revisar, actualitzar, millorar i mantenir el procediment d'habilitació de proveïdors de SUS, que comporta haver de realitzar les següents tasques:

- A. Revisar, actualitzar, millorar i desenvolupar i mantenir el procediment tècnic d'habilitació de proveïdors**, tant de fabricants com de personalitzadors, que estableix la sistemàtica per aconseguir el compliment i l'acceptació de totes les proves requerides a un determinat proveïdor perquè pugui subministrar SUS al Sistema T-mobilitat.

L'adjudicatari, a la fase d'anàlisi i enginyeria, haurà de **revisar, actualitzar, millorar, alinear amb el procés administratiu i mantenir** el procediment d'habilitació de proveïdor de SUS T-mobilitat.

També haurà d'automatitzar la realització dels tests en la mesura que es pugui, preferentment a les plataformes d'interoperabilitat basades en "scripts" que permetin executar les proves tantes vegades com calgui. Així els treballs a realitzar inclouen la incorporació de les diferents eines de test del programa de C&A d'habilitació de proveïdor a una plataforma d'interoperabilitat transversal a fi

d'optimitzar els recursos.

B. Revisar, actualitzar i re-habilitar s'escau i mantenir l'estat d'habilitació dels proveïdors actualment habilitats.

L'adjudicatari, a la fase d'anàlisi i enginyeria, haurà de **revisar explícitament l'estat d'habilitació de tots i cadascuns del Proveïdors habilitats a la T-mobilitat**, ressaltant els punts forts, els punts febles a corregir, així com incorporar els nous requeriments que siguin necessaris per millorar el procediments.

També haurà de re-habilitar, si es considera necessari, segons la revisió prevista en el procediment original de fer-la com màxim en un termini de 5 anys.

3.2.2.2. Programa de Conformitat i Acceptació de Xips sense contacte d'AP

Amb relació a les proves d'acceptació específica s'haurà de revisar, actualitzar, millorar, desenvolupar, i mantenir el **programa de C&A** (tests unitaris, integració, sistema i interoperabilitat) **a aplicar als Xips sense contacte d'altres prestacions**, i que de manera explícita s'ha de fer en la fase d'anàlisi i enginyeria, així com de les eines associades, per garantir en tot moment el compliment dels requeriments tècnics exigits. S'han de realitzar les tasques següents:

A. Revisar, actualitzar, millorar i desenvolupar, i mantenir el Protocol d'habilitació de Xips sense contacte que estableix la sistemàtica per aconseguir el compliment i l'acceptació de totes les proves requerides a un determinat **model de xip d'altres prestacions** a inserir en els suports d'usuari sense contacte perquè passi a formar part del sistema T-mobilitat.

Cal tenir especial atenció en la definició i desenvolupament del corresponent **cicle de vida i casos d'ús del procés d'habilitació de Xips Sense contacte d'altres prestacions**.

L'adjudicatari, a la fase d'anàlisi i enginyeria, haurà de **revisar, actualitzar, millorar, i mantenir** el protocol d'habilitació de xips sense contacte *d'altres prestacions*.

També haurà d'automatitzar la realització dels tests en la mesura que es pugui, preferentment a les plataformes d'interoperabilitat basades en "scripts" que permetin executar les proves tantes vegades com calgui. Així els treballs a realitzar inclouen la incorporació de les diferents eines de test del programa de C&A de xips sense contacte *d'altres prestacions* a una plataforma d'interoperabilitat transversal a fi d'optimitzar els recursos.

B. Revisar, actualitzar, millorar i desenvolupar, i mantenir el Pla de proves per a la conformitat i acceptació de Xips sense contacte d'altres prestacions en què s'identifica exactament el conjunt de proves de requeriment necessàries per assolir-ne l'habilitació.

És un Pla que identifica i descriu totes les proves de requeriment unitàries, d'integració, de sistema i d'interoperabilitat que cal executar per poder habilitar un determinat xip sense contacte *d'altres prestacions*.

L'adjudicatari, a la fase d'anàlisi i enginyeria, haurà de **revisar, actualitzar, millorar i mantenir** el Pla de proves per la conformitat i acceptació de Xips sense contacte *d'altres prestacions*.

C. Revisar, actualitzar, millorar i desenvolupar, i mantenir els Casos de proves

que conté les definicions **de tots i cadascun dels casos de proves** identificats en el Pla de proves per a la conformitat i acceptació de Xips sense contacte d'altres prestacions en què s'identifica exactament el conjunt de proves de requeriment necessàries per assolir-ne l'habilitació.

L'adjudicatari, a la fase d'anàlisi i enginyeria, haurà de **revisar, actualitzar, millorar i mantenir tots els Casos de proves** per la conformitat i acceptació de Xips sense contacte *d'altres prestacions*.

Els **Casos de proves** contenen la definició i l'especificació de tota la informació necessària per identificar la prova, una descripció general del requeriment a verificar, així com l'entorn i les seves característiques per poder-la dur a terme en les condicions requerides per executar i complir el cas de proves pertanyents al corresponent programa de C&A a aplicar a Xips sense contacte *d'altres prestacions*, així com els recursos i eines necessàries per dur-les a terme.

D. Revisar, actualitzar, millorar, i mantenir la plantilla d'informe d'habilitació de xips sense contacte *d'altres prestacions*, com a resultat de l'execució del procés d'habilitació.

L'adjudicatari, a la fase d'anàlisi i enginyeria, haurà de **revisar, actualitzar, millorar i mantenir tota la plantilla d'informe d'habilitació** de xips sense contacte *d'altres prestacions*.

E. Executar el Programa de C&A de Xips sense contacte d'AP sol·licitats al llarg del contracte, corresponent a la **fase pre-operacional** per garantir la seva funcionalitat en explotació. Inclou el control, seguiment tècnic i ajuda tècnica al proveïdor fins a la finalització del procés.

3.2.2.3. Programa de Conformitat i Acceptació de Xips sense contacte d'PR

Amb relació a les proves d'acceptació específica s'haurà de revisar, actualitzar, millorar, desenvolupar, i mantenir el **programa de C&A** (tests unitaris, integració, sistema i interoperabilitat) **a aplicar als Xips sense contacte de prestacions reduïdes** i que de manera explícita s'ha de fer en la fase d'anàlisi i enginyeria, així com de les eines associades, per garantir en tot moment el compliment dels requeriments tècnics exigits. S'han de realitzar les tasques següents:

A. Revisar, actualitzar, millorar i desenvolupar, i mantenir el Protocol d'habilitació de Xips sense contacte que estableix la sistemàtica per aconseguir el compliment i l'acceptació de totes les proves requerides a un determinat **model de xip de prestacions reduïdes** a inserir en els suports d'usuari sense contacte perquè passi a formar part del sistema T-mobilitat.

Cal tenir especial atenció en la definició i desenvolupament del corresponent **cicle de vida i casos d'ús del procés d'habilitació** de Xips Sense contacte de *prestacions reduïdes*.

L'adjudicatari, a la fase d'anàlisi i enginyeria, haurà de **revisar, actualitzar, millorar, i mantenir** el protocol d'habilitació de xips sense contacte de *prestacions reduïdes*.

També haurà d'automatitzar la realització dels tests en la mesura que es pugui, a les plataformes d'interoperabilitat basades en "scripts" que permetin executar les proves tantes vegades com calgui. Així els treballs a realitzar incloent la incorporació de les diferents eines de test del programa de C&A de xips sense contacte de *prestacions reduïdes* a una plataforma d'interoperabilitat transversal

a fi d'optimitzar els recursos.

- B. Revisar, actualitzar, millorar i desenvolupar, i mantenir el Pla de proves** per a la conformitat i acceptació de Xips sense contacte de *prestacions reduïdes* en què s'identifica exactament el conjunt de proves de requeriment necessàries per assolir-ne l'habilitació.

És un Pla que identifica i descriu totes les proves de requeriment unitàries, d'integració, de sistema i d'interoperabilitat que cal executar per poder habilitar un determinat xip sense contacte de *prestacions reduïdes*.

L'adjudicatari, a la fase d'anàlisi i enginyeria, haurà de **revisar, actualitzar, millorar i mantenir** el Pla de proves per la conformitat i acceptació de Xips sense contacte de *prestacions reduïdes*.

- C. Revisar, actualitzar, millorar i desenvolupar, i mantenir els Casos de proves** que conté les definicions de **tots i cadascun dels casos de proves** identificats en el Pla de proves per a la conformitat i acceptació de Xips sense contacte de *prestacions reduïdes* en què s'identifica exactament el conjunt de proves de requeriment necessàries per assolir-ne l'habilitació.

L'adjudicatari, a la fase d'anàlisi i enginyeria, haurà de **revisar, actualitzar, millorar i mantenir tots els Casos de proves** per la conformitat i acceptació de Xips sense contacte de *prestacions reduïdes*.

Els Casos de proves contenen la definició i l'especificació de tota la informació necessària per identificar la prova, una descripció general del requeriment a verificar, així com l'entorn i les seves característiques per poder-la dur a terme en les condicions requerides per executar i complir el cas de proves pertanyents al corresponent programa de C&A a aplicar a Xips sense contacte de *prestacions reduïdes*, així com els recursos i eines necessàries per dur-les a terme.

- D. Revisar, actualitzar, millorar, i mantenir la plantilla d'informe d'habilitació** de xips sense contacte de *prestacions reduïdes*, com a resultat de l'execució del procés d'habilitació.

L'adjudicatari, a la fase d'anàlisi i enginyeria, haurà de **revisar, actualitzar, millorar i mantenir tota la plantilla d'informe d'habilitació** de xips sense contacte de *prestacions reduïdes*.

- E. Executar el Programa de C&A de Xips sense contacte d'PR sol·licitats** al llarg del contracte, corresponent a la **fase pre-operacional** per garantir la seva funcionalitat en explotació. Inclou el control, seguiment tècnic i ajuda tècnica al proveïdor fins a la finalització del procés.

3.2.2.4. Programa de C&A d'habilitació de fabricants de SUS PVC

Amb relació a les proves d'acceptació específica s'haurà de revisar, actualitzar, millorar, desenvolupar, i mantenir el **programa de C&A** (tests unitaris, integració, sistema i interoperabilitat) **a aplicar en el procés d'habilitació de fabricants de SUS PVC**, així com de les eines associades, per garantir en tot moment el compliment dels requeriments tècnics exigits. S'han de realitzar les tasques següents:

- A. Revisar, actualitzar, millorar, desenvolupar, i mantenir el Protocol d'habilitació** de fabricants de SUS PVC sense contacte que estableix la sistemàtica per aconseguir el compliment i l'acceptació de totes les proves requerides per autoritzar un fabricant de targetes de PVC a subministrar comandes de targetes PVC a T-mobilitat amb l'objectiu de garantir la

interoperabilitat de tot SUS que operi en T-mobilitat.

Cal tenir especial atenció en la definició i desenvolupament del corresponent **cicle de vida i casos d'ús del procés d'habilitació** de fabricants de SUS PVC.

L'adjudicatari, a la fase d'anàlisi i enginyeria, haurà de **revisar, actualitzar, millorar, i mantenir** el protocol d'habilitació de fabricants de SUS PVC, tant amb xips *d'altres prestacions* com de *prestacions reduïdes*.

També haurà d'automatitzar la realització dels tests en la mesura que es pugui, a les plataformes d'interoperabilitat basades en "*scripts*" que permetin executar les proves tantes vegades com calgui. Així els treballs a realitzar inclouen la incorporació de les diferents eines de test del programa de C&A fabricants de SUS PVC a una plataforma d'interoperabilitat transversal a fi d'optimitzar els recursos.

- B. Revisar, actualitzar, millorar i desenvolupar, i mantenir el Pla de proves** per a la conformitat i acceptació de fabricants de SUS PVC, tant amb xips *d'altres prestacions* com de *prestacions reduïdes* en què s'identifica exactament el conjunt de proves de requeriment necessàries per assolir-ne l'habilitació.

És un Pla que identifica i descriu totes les proves de requeriment unitàries, d'integració, de sistema i d'interoperabilitat que cal executar per poder habilitar un determinat fabricant de SUS PVC, tant amb xips *d'altres prestacions*, com de *prestacions reduïdes*.

L'adjudicatari, a la fase d'anàlisi i enginyeria, haurà de **revisar, actualitzar, millorar i mantenir** el Pla de proves per la conformitat i acceptació de fabricants de SUS PVC, tant amb xips *d'altres prestacions* com de *prestacions reduïdes*.

- C. Revisar, actualitzar, millorar, desenvolupar, i mantenir els Casos de proves** que contenen les definicions **de tots i cadascun dels casos de proves** identificats en el Pla de proves per a la conformitat i acceptació de fabricants de SUS PVC, tant amb xips *d'altres prestacions* com de *prestacions reduïdes* en què s'identifica exactament el conjunt de proves de requeriment necessàries per assolir-ne l'habilitació.

L'adjudicatari, a la fase d'anàlisi i enginyeria, haurà de **revisar, actualitzar, millorar i mantenir tots els Casos de proves** per la conformitat i de fabricants de SUS PVC, tant amb xips *d'altres prestacions* com de *prestacions reduïdes*.

Els Casos de proves contenen la definició i l'especificació de tota la informació necessària per identificar la prova, una descripció general del requeriment a verificar, així com l'entorn i les seves característiques per poder-los dur a terme en les condicions requerides per executar i complir el cas de proves pertanyents al corresponent programa de C&A a aplicar a l'habilitació de fabricants de SUS PVC, tant amb xips *d'altres prestacions*, com de *prestacions reduïdes*, així com els recursos i eines necessàries per a dur-les a terme.

- D. Revisar, actualitzar, millorar, i mantenir la plantilla d'informe d'habilitació** de fabricants de SUS PVC, tant *amb xips d'altres prestacions* com de *prestacions reduïdes*, com a resultat de l'execució del procés d'habilitació.

L'adjudicatari, a la fase d'anàlisi i enginyeria, haurà de **revisar, actualitzar, millorar i mantenir tota la plantilla d'informe d'habilitació** de fabricants de SUS PVC, tant amb xips *d'altres prestacions* com de *prestacions reduïdes*.

- E. Executar el Programa de C&A d'habilitació, i/o re-habilitació, de fabricants de SUS PVC** al llarg del contracte, corresponent a la **fase pre-operacional** per

garantir la seva funcionalitat en l'explotació. Inclou el control, seguiment tècnic i ajuda tècnica al proveïdor fins a la finalització del procés.

3.2.2.5. Programa de C&A d'habilitació de fabricants de SUS Cartró en bobines

Amb relació a les proves d'acceptació específica s'haurà de revisar, actualitzar, millorar, desenvolupar, i mantenir el **programa de C&A** (tests unitaris, integració, sistema i interoperabilitat) **a aplicar en el procés d'habilitació de fabricants de SUS Cartró en format bobines**, així com de les eines associades, per garantir en tot moment el compliment dels requeriments tècnics exigits. S'han de realitzar les tasques següents:

- A. Revisar, actualitzar, millorar, desenvolupar i mantenir el Protocol d'habilitació** de fabricants de SUS Cartró sense contacte que estableix la sistemàtica per aconseguir el compliment i l'acceptació de totes les proves requerides per autoritzar un fabricant de bobines de Cartró a subministrar comandes de SUS en format cartró a la T-mobilitat amb l'objectiu de garantir la interoperabilitat de tot SUS que operi en T-mobilitat.

Cal tenir especial atenció en la definició i desenvolupament del corresponent **cicle de vida i casos d'ús del procés d'habilitació** de fabricants de SUS cartró en format bobines..

L'adjudicatari, a la fase d'anàlisi i enginyeria, haurà de **revisar, actualitzar, millorar, i mantenir** el protocol d'habilitació de fabricants de SUS cartró, tant en format bobines com pre-tallat.

També haurà d'automatitzar la realització dels tests en la mesura que es pugui, a les plataformes d'interoperabilitat basades en "*scripts*" que permetin executar les proves tantes vegades com calgui. Així els treballs a realitzar inclouen la incorporació de les diferents eines de test del programa de C&A fabricants de SUS Cartró a una plataforma d'interoperabilitat transversal a fi d'optimitzar els recursos.

- B. Revisar, actualitzar, millorar, desenvolupar, i mantenir el Pla de proves** per a la conformitat i acceptació de fabricants de SUS Cartró en format bobines, en el qual s'identifica exactament el conjunt de proves de requeriment necessàries per assolir-ne l'habilitació.

És un Pla que identifica i descriu totes les proves de requeriment unitàries, d'integració, de sistema i d'interoperabilitat que cal executar per poder habilitar un determinat fabricant de SUS Cartró en format bobines.

L'adjudicatari, a la fase d'anàlisi i enginyeria, haurà de **revisar, actualitzar, millorar i mantenir** el Pla de proves per la conformitat i acceptació de fabricants de SUS Cartró en format bobines.

- C. Revisar, actualitzar, millorar i desenvolupar, i mantenir els Casos de proves** que conté les definicions **de tots i cadascun dels casos de proves** identificats en el Pla de proves per a la conformitat i acceptació de fabricants de SUS Cartró en format bobines, en el qual s'identifica exactament el conjunt de proves de requeriment necessàries per assolir-ne l'habilitació.

L'adjudicatari, a la fase d'anàlisi i enginyeria, haurà de **revisar, actualitzar, millorar i mantenir tots els Casos de proves** per la conformitat i de fabricants de SUS cartró en format bobines.

Els Casos de proves contenen la definició i l'especificació de tota la informació necessària per identificar la prova, una descripció general del requeriment a verificar, així com l'entorn i les seves característiques per poder-la dur a terme en

les condicions requerides per executar i complir el cas de proves pertanyents al corresponent programa de C&A a aplicar a l'habilitació de SUS Cartró en format bobines, així com els recursos i eines necessàries per dur-les a terme.

- D. Revisar, actualitzar, millorar, i mantenir la plantilla d'informe d'habilitació** de fabricants de SUS Cartró en format bobines, tant en el seu disseny com en el seu ús, així com els ajustos que es derivin de l'execució del procés d'habilitació.

L'adjudicatari, a la fase d'anàlisi i enginyeria, l'adjudicatari e dur a terme la **revisió, actualització, millorar i manteniment integral de la plantilla d'informe d'habilitació** de fabricants de SUS Cartró en format bobines.

- E. Executar el Programa de C&A d'habilitació, i/o re-habilitació, de fabricants de SUS Cartró en bobines** al llarg del contracte, corresponent a la **fase pre-operacional** per garantir la seva funcionalitat en l'explotació. Inclou el control, seguiment tècnic i ajuda tècnica al proveïdor fins a la finalització del procés.

3.2.2.6. Programa de C&A d'habilitació de fabricants de SUS Cartró pre-tallat

Amb relació a les proves d'acceptació específica s'haurà de revisar, actualitzar, millorar, desenvolupar, i mantenir el **programa de C&A** (tests unitaris, integració, sistema i interoperabilitat) **a aplicar en el procés d'habilitació de fabricants de SUS Cartró pre-tallat**, així com de les eines associades, per garantir en tot moment el compliment dels requeriments tècnics exigits. S'han de realitzar les tasques següents:

- A. Revisar, actualitzar, millorar, desenvolupar, i mantenir el Protocol d'habilitació** de fabricants de SUS Cartró sense contacte que estableix la sistemàtica per aconseguir el compliment i l'acceptació de totes les proves requerides per autoritzar un fabricant targetes de Cartró pre-tallat a subministrar comandes de SUS en format cartró a la T-mobilitat amb l'objectiu de garantir la interoperabilitat de tot SUS que operi en T-mobilitat.

Cal tenir especial atenció en la definició i desenvolupament del corresponent **cicle de vida i casos d'ús del procés d'habilitació** de fabricants de SUS cartró pre-tallat.

L'adjudicatari, a la fase d'anàlisi i enginyeria, haurà de **revisar, actualitzar, millorar, i mantenir** el protocol d'habilitació de fabricants de SUS cartró pre-tallat.

També haurà d'automatitzar la realització dels tests, en la mesura que es pugui, a les plataformes d'interoperabilitat basades en "*scripts*" que permetin executar les proves tantes vegades com calgui. Així els treballs a realitzar inclouen la incorporació de les diferents eines de test del programa de C&A fabricants de SUS Cartró a una plataforma d'interoperabilitat transversal a fi d'optimitzar els recursos.

- B. Revisar, actualitzar, millorar i desenvolupar, i mantenir el Pla de proves** per a la conformitat i acceptació de fabricants de SUS Cartró pre-tallat, en el qual s'identifica exactament el conjunt de proves de requeriment necessàries per assolir-ne l'habilitació.

És un Pla que identifica i descriu totes les proves de requeriment unitàries, d'integració, de sistema i d'interoperabilitat que cal executar per poder habilitar un determinat fabricant de SUS Cartró pre-tallat.

L'adjudicatari, a la fase d'anàlisi i enginyeria, haurà de **revisar, actualitzar, millorar i mantenir** el Pla de proves per la conformitat i acceptació de fabricants de SUS Cartró pre-tallat.

- C. Revisar, actualitzar, millorar i desenvolupar, i mantenir els Casos de proves** que contenen les definicions de tots i cadascun dels casos de proves identificats en el Pla de proves per a la conformitat i acceptació de fabricants de SUS Cartró pre-tallat, en el qual s'identifica exactament el conjunt de proves de requeriment necessàries per assolir-ne l'habilitació.

L'adjudicatari, a la fase d'anàlisi i enginyeria, haurà de **revisar, actualitzar, millorar i mantenir tots els Casos de proves** per la conformitat i de fabricants de SUS cartró pre-tallat.

Els Casos de proves contenen la definició i l'especificació de tota la informació necessària per identificar la prova, una descripció general del requeriment a verificar, així com l'entorn i les seves característiques per poder-la dur a terme en les condicions requerides per executar i complir el cas de proves pertanyents al corresponent programa de C&A a aplicar a l'habilitació de SUS Cartró pre-tallat, així com els recursos i eines necessàries per dur-les a terme.

- D. Revisar, actualitzar, millorar, i mantenir la plantilla d'informe d'habilitació** de fabricants de SUS Cartró pre-tallat, i com a resultat de l'execució del procés d'habilitació.

L'adjudicatari, a la fase d'anàlisi i enginyeria, haurà de **revisar, actualitzar, millorar i mantenir tota la plantilla d'informe d'habilitació** de fabricants de SUS Cartró pre-tallat.

- E. Executar el Programa de C&A d'habilitació, i/o re-habilitació, de fabricants de SUS Cartró pre-tallat** al llarg del contracte, corresponent a la **fase pre-operacional** per garantir la seva funcionalitat en l'explotació. Inclou el control, seguiment tècnic i ajuda tècnica al proveïdor fins a la finalització del procés.

3.2.2.7. Programa de C&A d'habilitació de personalitzadors de SUS PVC

Amb relació a les proves d'acceptació específica s'haurà de revisar, actualitzar, millorar, desenvolupar, i mantenir el **programa de C&A** (tests unitaris, integració, sistema i interoperabilitat) a aplicar en el **procés d'habilitació de personalitzadors de SUS PVC**, així com de les eines associades, per garantir en tot moment el compliment dels requeriments tècnics exigits. S'han de realitzar les tasques següents:

- A. Revisar, actualitzar, millorar, desenvolupar i mantenir el Protocol d'habilitació de personalitzador de SUS PVC** sense contacte que estableix la sistemàtica per aconseguir el compliment i l'acceptació de totes les proves requerides per autoritzar un fabricant de targetes de PVC a subministrar comandes de targetes PVC a T-mobilitat per sublimació amb l'objectiu de garantir la interoperabilitat de tot SUS que operi en T-mobilitat.

Cal tenir especial atenció en la definició i desenvolupament del corresponent **cicle de vida i casos d'ús del procés d'habilitació** de personalitzador de SUS PVC.

L'adjudicatari, a la fase d'anàlisi i enginyeria, haurà de **revisar, actualitzar, millorar, i mantenir** el protocol d'habilitació de personalitzadors de SUS PVC, tant amb xips *d'altres prestacions* com de *prestacions reduïdes*.

També haurà d'automatitzar la realització dels tests, en la mesura que es pugui, a les plataformes d'interoperabilitat basades en "*scripts*" que permetin executar les proves tantes vegades com calgui. Així els treballs a realitzar inclouen la incorporació de les diferents eines de test del programa de C&A d'habilitació de fabricants de SUS PVC a una plataforma d'interoperabilitat transversal a fi

d'optimitzar els recursos.

- B. Revisar, actualitzar, millorar i desenvolupar, i mantenir el Pla de proves** per a la conformitat i acceptació de personalitzadors de SUS PVC per sublimació, tant amb xips *d'altres prestacions* com de *prestacions reduïdes* en què s'identifica exactament el conjunt de proves de requeriment necessàries per assolir-ne l'habilitació.

És un Pla que identifica i descriu totes les proves de requeriment unitàries, d'integració, de sistema i d'interoperabilitat que cal executar per poder habilitar un determinat personalitzador de SUS PVC per sublimació, tant amb xips *d'altres prestacions*, com de *prestacions reduïdes*.

L'adjudicatari, a la fase d'anàlisi i enginyeria, haurà de **revisar, actualitzar, millorar i mantenir** el Pla de proves per la conformitat i acceptació de personalitzador de SUS PVC per sublimació, tant amb xips *d'altres prestacions* com de *prestacions reduïdes*.

- C. Revisar, actualitzar, millorar i desenvolupar, i mantenir els Casos de proves** que contenen les definicions **de tots i cadascun dels casos de proves** identificats en el Pla de proves per a la conformitat i acceptació de personalitzador de SUS PVC per sublimació, tant amb xips *d'altres prestacions* com de *prestacions reduïdes* en què s'identifica exactament el conjunt de proves de requeriment necessàries per assolir-ne l'habilitació.

L'adjudicatari, a la fase d'anàlisi i enginyeria, haurà de **revisar, actualitzar, millorar i mantenir tots els Casos de proves** per la conformitat i de personalització de SUS PVC per sublimació, tant amb xips *d'altres prestacions* com de *prestacions reduïdes*.

Els Casos de proves contenen la definició i l'especificació de tota la informació necessària per identificar la prova, una descripció general del requeriment a verificar, així com l'entorn i les seves característiques per poder-la dur a terme en les condicions requerides per executar i complir el cas de proves pertanyents al corresponent programa de C&A a aplicar a l'habilitació de personalitzadors de SUS PVC per sublimació, tant amb xips *d'altres prestacions*, com de *prestacions reduïdes*, així com els recursos i eines necessàries per dur-les a terme.

- D. Revisar, actualitzar, millorar, i mantenir la plantilla d'informe d'habilitació** de personalitzadors de SUS PVC per sublimació, tant *amb xips d'altres prestacions* com de *prestacions reduïdes*, com a resultat de l'execució del procés d'habilitació.

L'adjudicatari, a la fase d'anàlisi i enginyeria, haurà de **revisar, actualitzar, millorar i mantenir tota la plantilla d'informe d'habilitació** de personalitzadors de SUS PVC per sublimació, tant amb xips *d'altres prestacions* com de *prestacions reduïdes*.

- E. Executar el Programa de C&A d'habilitació, i/o re-habilitació, de personalitzadors de SUS PVC** al llarg del contracte, corresponent a la **fase pre-operacional** per garantir la seva funcionalitat en l'explotació. Inclou el control, seguiment tècnic i ajuda tècnica al proveïdor fins a la finalització del procés.

3.2.2.8. Programa de C&A d'habilitació de personalitzadors de SUS Cartró

Amb relació a les proves d'acceptació específica s'haurà de revisar, actualitzar, millorar, desenvolupar, i mantenir el **programa de C&A** (tests unitaris, integració, sistema i interoperabilitat) a aplicar en el **procés d'habilitació de personalitzadors de SUS**

Cartró, així com de les eines associades, per garantir en tot moment el compliment dels requeriments tècnics exigits. S'han de realitzar les tasques següents:

- A. Dissenyar, desenvolupar i mantenir el Protocol d'habilitació de personalitzador de SUS Cartró** sense contacte que estableix la sistemàtica per aconseguir el compliment i l'acceptació de totes les proves requerides per autoritzar un fabricant de targetes de PVC a subministrar comandes de targetes Cartró a T-mobilitat amb l'objectiu de garantir la interoperabilitat de tot SUS que operi en T-mobilitat.

Cal tenir especial atenció en la definició i desenvolupament del corresponent **cicle de vida i casos d'ús del procés d'habilitació** de personalitzador de SUS Cartró.

L'adjudicatari, a la fase d'anàlisi i enginyeria, haurà de **revisar, actualitzar, millorar, i mantenir** el protocol d'habilitació de personalitzadors de SUS Cartró, tant amb xips *d'altres prestacions* com de *prestacions reduïdes*.

També haurà d'automatitzar la realització dels tests, en la mesura que es pugui, a les plataformes d'interoperabilitat basades en "*scripts*" que permetin executar les proves tantes vegades com calgui. Així els treballs a realitzar inclouen la incorporació de les diferents eines de test del programa de C&A d'habilitació de fabricants de SUS Cartró a una plataforma d'interoperabilitat transversal a fi d'optimitzar els recursos.

- B. Revisar, actualitzar, millorar, desenvolupar, i mantenir el Pla de proves** per a la conformitat i acceptació de personalitzadors de SUS Cartró, tant amb xips *d'altres prestacions* com de *prestacions reduïdes* en el qual s'identifica exactament el conjunt de proves de requeriment necessàries per assolir-ne l'habilitació.

És un Pla que identifica i descriu totes les proves de requeriment unitàries, d'integració, de sistema i d'interoperabilitat que cal executar per poder habilitar un determinat personalitzador de SUS Cartró, tant amb xips *d'altres prestacions*, com de *prestacions reduïdes*.

L'adjudicatari, a la fase d'anàlisi i enginyeria, haurà de **revisar, actualitzar, millorar i mantenir** el Pla de proves per la conformitat i acceptació de personalitzador de SUS Cartró, tant amb xips *d'altres prestacions* com de *prestacions reduïdes*.

- C. Revisar, actualitzar, millorar i desenvolupar, i mantenir els Casos de proves** que contenen les definicions **de tots i cadascun dels casos de proves** identificats en el Pla de proves per a la conformitat i acceptació de personalitzador de SUS Cartró, tant amb xips *d'altres prestacions* com de *prestacions reduïdes* en què s'identifica exactament el conjunt de proves de requeriment necessàries per assolir-ne l'habilitació.

L'adjudicatari, a la fase d'anàlisi i enginyeria, haurà de **revisar, actualitzar, millorar i mantenir tots els Casos de proves** per la conformitat i personalització de SUS Cartró, tant amb xips *d'altres prestacions* com de *prestacions reduïdes*.

Els Casos de proves contenen la definició i l'especificació de tota la informació necessària per identificar la prova, una descripció general del requeriment a verificar, així com l'entorn i les seves característiques per poder-la dur a terme en les condicions requerides per executar i complir el cas de proves pertanyents al corresponent programa de C&A a aplicar a l'habilitació de personalitzadors de SUS Cartró, tant amb xips *d'altres prestacions*, com de *prestacions reduïdes*, així com els recursos i eines necessàries per dur-les a terme.

- D. Revisar, actualitzar, millorar, i mantenir la plantilla d'informe d'habilitació** de personalitzadors de SUS Cartró, tant *amb xips d'altres prestacions* com de *prestacions reduïdes*, com a resultat de l'execució del procés d'habilitació.

L'adjudicatari, a la fase d'anàlisi i enginyeria, haurà de **revisar, actualitzar, millorar i mantenir tota la plantilla d'informe d'habilitació** de personalitzadors de SUS Cartró, tant *amb xips d'altres prestacions* com de *prestacions reduïdes*.

- E. Executar el Programa de C&A d'habilitació, i/o re-habilitació, de personalitzadors de SUS Cartró** al llarg del contracte, corresponent a la **fase pre-operacional** per garantir la seva funcionalitat en l'explotació. Inclou el control, seguiment tècnic i ajuda tècnica al proveïdor fins a la finalització del procés.

El licitador haurà d'especificar la seva proposta tècnica amb relació a la **gestió del Programa de C&A del Sistema de Gestió integral de SUS T-mobilitat**, rol ISO/IEC 24.014, així com dels **procediments d'habilitació/re-habilitació de proveïdors** que servirà de valoració per a l'adjudicació

3.2.3. Gestió del procés d'habilitació de proveïdors de SUS

L'habilitació dels proveïdors de SUS T-mobilitat, ja sigui per a la fabricació o per a la personalització, constitueix un **procés prolongat i complex** atès el coneixement operatiu limitat dels procediments implicats i, de manera particular, la varietat tècnica dels múltiples xips emprats en el sistema T-mobilitat.

Amb relació al Sistema d'habilitació de proveïdors de SUS T-mobilitat i des d'un punt de vista general, s'han de realitzar les tasques següents:

- A. Revisar, actualitzar, millorar i desenvolupar, i mantenir els Procés d'habilitació de Proveïdors de SUS T-mobilitat** per fabricants de Xips sense contacte, fabricants de SUS PVC, fabricants de SUS Cartró, personalitzadors de SUS PVC, personalitzadors de SUS Cartró, i altres que fos necessari.

L'adjudicatari, haurà de **revisar, actualitzar i millorar**, de manera explícita els Processos d'habilitació extrem a extrem.

- B. Posar a disposició de qualsevol proveïdor de SUS** que vulgui habilitar-se en algun dels productes SUS identificats els serveis d'enginyeria i assistència tècnica per acompanyar-lo, donar-li suport i reduir els terminis del seu procés d'habilitació com a Proveïdor.

L'adjudicatari, haurà de prestar els serveis d'enginyeria i assistència tècnica per gestionar i donar suport tècnic al proveïdor al llarg de tot el procés d'habilitació, ajudar tècnicament al proveïdor al llarg de tot el procés d'habilitació, incloent-hi el control, el seguiment i l'ajuda tècnica fins a la seva finalització.

El licitador haurà d'especificar la seva proposta tècnica en relació a la revisió dels sistema de **gestió del Procés d'habilitació i de re-habilitació** que servirà de valoració per a l'adjudicació.

3.3. Gestió integral de SUS T-mobilitat

Gestionar el cicle de vida de Comandes de SUS T-mobilitat és molt complex donat que implica donar respostes a aspectes funcionals, a aspectes tecnològics i a aspectes operacionals:

- **Gestió Funcional de comandes de SUS:**

En cada comanda de SUS T-mobilitat s'haurà de **verificar sistemàticament** que es compleixen els requisits funcionals especificats i requerits a tot SUS T-mobilitat, tant requeriments físics com lògics.

Per garantir això, s'han d'implementar i gestionar els **processos i eines necessàries que assegurin el compliment** dels requisits funcionals abans que els SUS entrin en explotació, minimitzant així futures incidències.

Les tasques relacionades amb els procediments obligatoris per garantir el compliment d'aquests **requisits funcionals i la qualitat de la producció** de les comandes de SUS es descriuen en apartats següents.

- **Gestió Tecnològica de SUS:**

L'ús de múltiples tipus de xips sense contacte de fabricants diferents assegura una competència eficient i permet contenir els costos. Això també ofereix una segona font de subministrament, molt important en temps d'escassetat de components.

D'altra banda, l'ús de SUS virtuals instanciats en dispositius mòbils NFC amb mecanismes de seguretat específics i gestió centralitzada complica molt la gestió i la resposta uniforme del cicle de vida dels SUS.

Aquesta complexitat tècnica només es pot gestionar si s'utilitzen eines tecnològiques centralitzades, que evitin carregar aquesta dificultat als proveïdors de SUS. D'altra manera, es reduirien el nombre de fabricants habilitats i augmentarien els costos.

Per això, és fonamental desenvolupar i implementar eines de gestió centralitzada, com la **plataforma tecnològica per a la Producció i Personalització Planificada de SUS (P3S)**. Aquesta plataforma conté la lògica necessària perquè tot fabricant i personalitzador extern pugui accedir, modificar i gestionar de manera segura el contingut lògic dels suports sense contacte de manera senzilla, segura, i sense coneixement específics dels xips que està fabricant.

Les tasques relacionades amb aquests serveis, infraestructura i eines es desenvolupen en els apartats següents.

- **Gestió Operacional de SUS:**

La realització d'una comanda de SUS T-mobilitat implica un model complex de processos operacionals asíncrons que poden durar setmanes o fins i tot mesos fins a completar la comanda.

La gestió integral d'aquestes comandes requereix el desenvolupament d'eines tecnològiques específiques que permetin un control i seguiment rigorós a nivell operacional.

Donat que les tasques relacionades amb els **serveis operacionals**, la **infraestructura tecnològica** i les **eines associades** requereixen un desenvolupament especialitzat, aquestes es detallen en els apartats següents.

En aquest context, i amb relació al Sistema de **Gestió Integral de Comandes** de Suports d'Usuari Sense contacte T-mobilitat i des d'un punt de vista general, s'han de realitzar les tasques següents:

- **A. Revisar, actualitzar optimitzar, i mantenir el cicle de vida de SUS** T-mobilitat en explotació que identifiqui i garanteixi el compliment de tots i cadascuns dels requeriments funcionals, tècnics i operacionals de tot SUS corresponent a una **Comanda de SUS** T-mobilitat abans de posar-les en explotació.

L'adjudicatari, en la fase d'anàlisi i enginyeria, haurà de **revisar, actualitzar** si escau, i **especificar de manera explícita el cicle de vida de les comandes de SUS**, que ha d'incloure tots els processos operatius necessaris per garantir la interoperabilitat tècnica i funcional dels SUS. Aquest cicle abasta des de la generació de la comanda amb tota la informació associada, passant per la fabricació física i les proves d'acceptació, fins a la pre-personalització elèctrica i de seguretat, on es comproven els requeriments específics segons el tipus de xip, la personalització lògica i física, on es verifica el resultat final, i finalment la distribució a l'actor corresponent per a la seva posada en explotació.

Mereix especial atenció la proposta tècnica derivada de la revisió del cicle de vida del SUS. Actualment, el procés de fabricació integra de manera inseparable la fabricació física amb la personalització elèctrica i de seguretat, ja que aquesta última requereix un procés específic de T-mobilitat. Això pot des-incentivar que certs fabricants es comprometin a produir SUS.

Per tant, cal analitzar la possibilitat de separar aquests processos, fent que la personalització elèctrica i de seguretat passi a ser una fase opcional dins del procés general de personalització.

El licitador haurà d'especificar amb detall la seva proposta tècnica en relació a **cicle de vida de comandes de SUS** que servirà de valoració per a l'adjudicació.

3.4. Gestió funcional de l'acceptació de Comandes de SUS

La gestió funcional de comandes de SUS (fabricació física i pre-personalització lògica) en explotació requereix la verificació específica del compliment dels requeriments funcionals dels SUS que formen part de la comanda.

En aquest sentit, s'hauran de dissenyar, actualitzar, implementar els processos i les eines necessàries per a garantir el compliment dels requeriments funcionals de tota comanda de SUS abans de la seva posada en explotació i així minimitzar les incidències que segur es produiran en un futur, i que s'han de gestionar.

A tot lot de suports de cada comanda de SUS se'l sotmet a una sèrie de proves que assegurin les funcionalitats requerides pel sistema. Tant sols es realitzen aquelles proves que es consideren necessàries per verificar el seu bon funcionament ja que el proveïdor està obligat a produir amb el mateix procés productiu pel que ha sigut habilitat i amb els materials habilitats, i a més a més són complementàries a les que estan obligats a realitzar el propis proveïdors en les seves instal·lacions durant la producció de la comanda.

Així, a mode de plataforma funcional es donarà servei a dos tipus de proveïdors de SUS:

- **a fabricants de SUS**, per produir Suports pels tres entorns de treball T-mobilitat, és a dir, SUS d'enginyeria, SUS de pre-producció i SUS de Producció.
- **a pre-personalitzadors de SUS**, per produir Suports personalitzats pels tres entorns de treball T-mobilitat, és a dir, SUS d'enginyeria, SUS de pre-producció i SUS de Producció.

La producció de SUS T-mobilitat consta de dos processos, que poden realitzar-se de forma conjunta o per separat segons les homologacions del fabricant:

- **Procés de fabricació física dels SUS**

A tota comanda de SUS T-mobilitat fabricada se n'haurà de verificar el compliment de les característiques físiques i mecàniques, la interfície de radiofreqüència, els

paràmetres d'inicialització i sincronització, així com el contingut de dades emmagatzemades als xips sense contacte. Tot conforme a l'estàndard ISO/IEC 14.443, on el suport actua com a PICC (*Targeta de Circuit Integrat de Proximitat*), considerat un "endpoint segur" que:

- emmagatzema dades sensibles,
- executa operacions criptogràfiques, i
- estableix comunicacions estandarditzades amb els terminals sense contacte del sistema T-mobilitat.

Aquestes comprovacions garanteixen la interoperabilitat i la conformitat electromagnètica entre els PICC fabricats i els PCD (Dispositiu d'Acoblament de Proximitat) dins l'ecosistema T-mobilitat que requereixen eines i instal·lacions de laboratori, internes o externes.

El procediment aplica a qualsevol tipus de SUS físic.

• **Procés de securització i pre-personalització lògica**

Un cop la comanda és acceptada per l'ATM, s'inicia la pre-personalització física i lògica, que inclou la identificació única de cada element i la securització del xip sense contacte. Aquest procés implica operacions criptogràfiques complexes i gestió d'identificadors sota estàndards internacionals.

Per facilitar la participació de diversos proveïdors habilitats, el sistema T-mobilitat haurà d'implementar una plataforma tecnològica anomenada "**Producció i Personalització Planificada de SUS**" (P3S), que permet realitzar aquestes operacions de forma segura sense necessitat de coneixements tècnics específics dels xips.

El P3S compta de manera centralitzada tota la lògica de fabricació, inicialització, securització i personalització, connectant fabricant, seguretat de les targetes i sistema d'identificació, facilitant així la integració dels proveïdors habilitats sense interacció directa amb la infraestructura central.

Ambdós processos es validen de manera independent, i la seva correcta execució és obligatòria per:

- Garantir un nivell òptim de qualitat física i funcional de tots els SUS emesos segons el Sistema Tarifari Integrat abans de la seva distribució.
- Assegurar que cada unitat coincideixi amb el contingut lògic i de seguretat definit a la comanda, amb manteniment integral dels serveis de validació i acceptació.

Aquest procés inclou la gestió dels *Centres de Processament de Dades* (CPDs) d'altres prestacions, equipament tècnic, comunicacions, aplicacions i la monitorització continuada de la plataforma P3S, garantint disponibilitat, escalabilitat, temps de resposta i fiabilitat.

Assumir aquest control centralitzat és clau per assegurar la interoperabilitat i la qualitat dels SUS abans de la seva distribució dins l'ecosistema T-mobilitat

3.4.1. Processos operatius per a la fabricació de SUS T-mobilitat

En aquest context, i amb relació al cicle de vida funcional de qualsevol comanda de fabricació de SUS, s'han de realitzar les tasques següents:

A. Revisar, actualitzar, optimitzar, i mantenir els processos operatius del procés

de fabricació de comandes de SUS segons l'entorn de treball sol·licitat, mitjançant l'especificació del corresponent cicle de vida.

En fase d'anàlisi i enginyeria, s'analitzaran de manera explícita, i es modificaran si s'escau, els processos operatius corresponents a les fases del cicle de vida de la fabricació de comandes de SUS que es desenvolupen de forma ordenada amb la finalitat d'acceptar una comanda de fabricació de SUS a nivell funcional.

S'identifiquen en llista no exhaustiva els processos principals:

- Fabricar, enviar i validar mostres de maquetació per aprovar-les i fabricar massivament els suports posteriorment,
- Fabricar suports de forma massiva seguint les dades indicades en l'ordre de la comanda,
- Personalitzar físicament els suports mitjançant la impressió de l'identificador i el codi bidimensional,
- Retirar mostres sobre les que efectuar un número determinat de proves, en funció del volum de la comanda, per a verificar que compleixen els requeriments de fabricació del sistema T-mobilitat, i executar proves per comprovar el compliment dels requisits exigits
- Generar i enviar el registre de fabricació i mostres de fabricació segons directrius de l'MTC, així com la documentació generada,
- Distribuir la comanda de referència,
- Gestionar les mostres retirades i gestionar les incidències que es detectin.

B. Revisar, actualitzar, optimitzar, i mantenir les directrius de qualitat i proves a realitzar de forma obligatòria pel fabricant de la comanda de SUS, així com les **proves a realitzar per a l'acceptació de la comanda** de fabricació de SUS, ja siguin de verificació de les proves portades a terme pel fabricant, com l'execució de proves específiques a les mostres rebudes.

En fase d'anàlisi i enginyeria, s'analitzaran de manera explícita, i es modificaran si s'escau, els processos operatius corresponents a la garantir la qualitat de la comanda de fabricació SUS realitzada.

S'identifiquen en llista no exhaustiva algun tipus de proves a realitzar per garantir la qualitat de la comanda de fabricació de SUS:

- **Proves de característiques físiques:**
 - Dimensions dels suport, aspectes visuals del suport, resistència al enguixament, resistència al deslaminat, resistència a la flexió, distorsió de la superfície i àrees elevades, esforç de flexió dinàmica, esforç de torsió dinàmica, etc.
- **Proves de radiofreqüència**
 - Antena segons la norma ISO/IEC 14443.
 - Alternança amb camps magnètics segons la norma ISO/IEC 14443-2.
 - Electricitat estàtica segons la norma ISO/IEC 14443-2.
 - Transmissió PICC segons la norma ISO/IEC 14443-2.
 - Recepció PICC segons la norma ISO/IEC 14443-2.

- Freqüència de ressonància PICC segons la norma ISO/IEC 14443-2.
- Màxim efecte de càrrega PICC segons la norma ISO/IEC 14443-2

C. Revisar, actualitzar, optimitzar, i mantenir el manual de fabricació de comandes de SUS T-mobilitat amb les directrius de qualitat i proves per a la realització de Comandes de fabricació de SUS T-mobilitat.

L'adjudicatari **desenvoluparà, especificarà i mantindrà** al llarg del contracte el **Manual de fabricació de comandes de SUS** amb les directrius d'obligat compliment per garantir la qualitat de la comanda de fabricació de SUS. També farà seguiment del seu compliment tècnic per part dels Fabricants mitjançant el corresponent informe tècnic que identifiqui els incompliments.

El licitador haurà d'especificar de manera àmplia i detallada la seva proposta tècnica en relació a la **gestió funcional d'acceptació de comandes de SUS**, que servirà de valoració per a l'adjudicació.

3.4.2. Processos operatius per a la pre-personalització de SUS T-mobilitat

En aquest context, i amb relació al cicle de vida funcional de qualsevol comanda de personalització inicial i securització de SUS, s'han de realitzar les tasques següents:

A. Revisar, actualitzar, optimitzar, i mantenir els processos operatius del procés de personalització inicial i securització de comandes de SUS segons l'entorn de treball sol·licitat, mitjançant l'especificació del corresponent cicle de vida.

En fase d'anàlisi i enginyeria, s'analitzaran de manera explícita, i es modificaran si s'escau, els processos operatius corresponents a les fases del cicle de vida de la personalització inicial i securització de comandes de SUS que es desenvolupen de forma ordenada amb la finalitat d'acceptar una comanda de personalització de SUS a nivell funcional.

S'identifiquen en llista no exhaustiva els processos principals:

- Enviar els suports al personalitzador per a que s'iniciï el procés de personalització,
- Personalitzar i enviar mostres de maquetació per aprovar-les i personalitzar massivament els suports posteriorment,
- Validar les mostres de maquetació personalitzades,
- Personalitzar físicament els suports mitjançant la impressió de les dades a gravar, dades d'usuari i altra informació requerida,
- Personalitzar lògicament mitjançant la càrrega de perfils, títols, etc.,
- Retirar mostres i/o evidències requerides per a verificar que compleixen els requeriments de personalització del sistema T-mobilitat, i executar proves per comprovar el compliment dels requisits exigits
- Generar i enviar el registre de personalització i mostres/evidències de la personalització segons directrius de l'MTC, així com la documentació generada,
- Distribuir la comanda de referència,
- Gestionar les mostres/evidències generades i gestionar les incidències que es detectin

- B. Revisar, actualitzar, optimitzar, i mantenir les directrius de qualitat i proves** a realitzar de forma obligatòria pel personalitzador de la comanda de SUS, així com les **proves a realitzar per a l'acceptació de la comanda** de fabricació de SUS, ja siguin de verificació de les proves portades a terme pel personalitzador, com l'execució de proves específiques a les mostres rebudes.

En fase d'anàlisi i enginyeria, s'analitzaran de manera explícita, i es modificaran si s'escau, els processos operatius corresponents a garantir la qualitat de la comanda de personalització de SUS realitzada.

L'adjudicatari **desenvoluparà, especificarà i mantindrà** al llarg del contracte el **Manual de pre-personalització de comandes de SUS** amb les directrius d'obligat compliment per garantir la qualitat de la comanda de personalització de SUS. També farà seguiment del seu compliment tècnic per part dels Personalitzador mitjançant el corresponent informe tècnic que identifiqui els incompliments.

- C. Revisar, actualitzar, optimitzar, i mantenir el manual de pre-personalització de comandes de SUS T-mobilitat amb les directrius de qualitat i proves per a la** realització de Comandes de personalització de SUS T-mobilitat.

L'adjudicatari **desenvoluparà, especificarà i mantindrà** al llarg del contracte el **Manual de pre-personalització de comandes de SUS** amb les directrius d'obligat compliment per garantir la qualitat de la comanda de personalització de SUS. També farà seguiment del seu compliment tècnic per part dels personalitzadors mitjançant el corresponent informe tècnic que identifiqui els incompliments.

El licitador haurà d'especificar de manera àmplia i detallada la seva proposta tècnica en relació a la **gestió funcional de personalització inicial i securització de SUS**, que servirà de valoració per a l'adjudicació.

3.4.3. Proveïdor de Comandes de SUS especials

Hi ha en T-mobilitat certs tipus de suports i/o els tipus de títols que s'instancien en SUS que requereixen un control i seguiment específic per:

- Ràpidesa a disposar de SUS,
- Petites quantitats que distorsionen la seva producció en entorns industrials,
- Suports/Títols d'enginyeria per desenvolupaments en el sistema
- Suports/Títols de proves per els diferents entorns de treball T-mobilitat: enginyeria, per-producció i producció on aplica mecanismes de seguretat diferents,
- Títols estratègics, etc.

També és necessària la **realització, validació i verificació de nous processos** de fabricació, personalització i distribució extrem a extrem que s'han de provar abans de posar-los en producció real i que és molt complicat dur-ho a terme amb la participació de proveïdors externs que han d'utilitzar línies de producció industrials que fer-les servir tenen uns elevats costos de producció i elevats terminis de disponibilitat.

En aquest context de millora continua del model de producció de comandes de SUS T-mobilitat s'han de realitzar les tasques següents:

A. Dissenyar, actualitzar, desenvolupar, implementar, posar en servei i mantenir una línia de producció semiautomàtica a nivell de laboratori en permanent disposició per fabricar i personalitzar petits comandes dels SUS.

L'adjudicatari desenvoluparà i implementarà un petit sistema de producció de SUS per realitzar petites comandes de SUS per fer almenys:

- **Fabricació elèctrica i de seguretat** de comandes de SUS, per poder subministrar SUS en els tres entorns de treball T-mobilitat; enginyeria, pre-producció i producció,
- **Personalització física i elèctrica** de comandes de SUS, per poder subministrar SUS en els tres entorns de treball T-mobilitat; enginyeria, pre-producció i producció

En este context, l'adjudicatari serà un proveïdor més habilitat en el Sistema T-mobilitat i aplicarà tots i cadascuns dels requeriments aplicats a qualsevol proveïdor de fabricació de comandes de SUS o de personalització de comandes de SUS.

B. Realitzar comandes de SUS, tant de fabricació elèctrica i de securització com de personalització física i lògica de SUS específics i/o estratègics.

L'adjudicatari al llarg del contracte produirà les comandes de SUS que siguin necessàries per raons de terminis de lliurament, de complexitat (SUS d'enginyeria o pre-producció), d'estratègia (SUS de proves), de costos o qualsevol altra raó.

El licitador haurà d'especificar de manera àmplia i detallada la seva proposta tècnica en relació al desenvolupament d'una **línia de producció semiautomàtica** a nivell de laboratori en permanent disposició per fabricar i personalitzar petits comandes dels SUS, que servirà de valoració per a l'adjudicació.

3.5. Gestió tècnica de comandes de SUS – P3S

La gestió tècnica de tota comandes de SUS T-mobilitat en explotació per a la personalització massiva es realitzarà mitjançant una plataforma tècnica que anomenen de *Producció i Personalització Planificada dels SUS* (P3S).

L'objectiu principal de la Plataforma P3S és que els fabricants i els personalitzadors externs de SUS, habilitats prèviament com proveïdors del sistema, puguin realitzar els processos d'accés i modificació del contingut lògic dels SUS de forma simple i segura.

La *Plataforma tecnològica P3S* uneix el *Sistema Informàtic Central* (SIC), on el propietari de la comanda de SUS introdueix les dades administratives de la comanda a fabricar i/o personalitzar, i el proveïdor dels suports. La seva finalitat és fer el treball de tots ells més simple, transversal i senzill.

La Plataforma tecnològica P3S donarà servei a dos tipus de proveïdors de SUS:

- **a fabricants de SUS**, per produir Suports pels tres entorns de treball T-mobilitat, és a dir, SUS d'enginyeria, SUS de pre-producció i SUS de Producció.
- **a personalitzadors de SUS**, per produir Suports personalitzats pels tres entorns de treball T-mobilitat, és a dir, SUS d'enginyeria, SUS de pre-producció i SUS de Producció.

També haurà de gestionar el contingut de cada SUS segons la seva destinació final:

- **La personalització massiva de SUS en format cartró**, amb volums que poden arribar als milions d'unitats per usuaris anònims.
- **La personalització individualitzada en suports de plàstic**, per a instanciar les dades específiques dels usuaris registrats, amb volums que poden arribar a centenars de milers d'unitats per usuaris registrats.

La personalització massiva -tant lògica com física- dels SUS requereix la implantació, posada en marxa i manteniment de processos i eines que garanteixin la interoperabilitat tècnica i funcional de totes les comandes de SUS personalitzades, sense dependència del xip incorporat o del personalitzador que n'hagi executat la personalització.

3.5.1. Processos operatius per a la fabricació elèctrica i de seguretat de SUS

En aquest context, i amb relació als **serveis de la Plataforma P3S per a la fabricació elèctrica i de seguretat de SUS**, s'han de realitzar les tasques següents:

- A. Revisar, actualitzar, optimitzar, i mantenir** els processos operatius del P3S relacionats amb la fabricació elèctrica i de seguretat de SUS segons l'entorn de treball sol·licitat.

En fase d'anàlisi i enginyeria, s'analitzaran de manera explícita, i s'actualitzaran si s'escau, tots els processos operatius corresponents a la fabricació elèctrica i de seguretat de SUS de la Plataforma tecnològica P3S. S'identifiquen en llista no exhaustiva els processos principals:

- Rebre i registrar comanda de fabricació de SUS
- Obtenir rang d'identificadors únics dels SUS a fabricar
- Notificar al fabricant la comanda de SUS a fabricar
- Fabricació segura mitjançant el CHSM dels SUS de la Comanda
- Proves de comprovacions sistemàtiques
- Anul·lació de suports fabricats
- Fabricació segura de SUS de reposició
- Notificació al P3S de finalització de la comanda de fabricació
- Aprovació dels registres de fabricació
- Generació d'informes d'incidències de fabricació
- Emmagatzemar els registres de fabricació
- Enviar registres de fabricació al SIC-ATM
- Generar notificacions d'estat de comanda de fabricació

- B. Desenvolupar mecanismes de detecció d'errors** en relació a les dades rebudes de la comanda a mode de filtres configurables que evitin incidències al proveïdors de fabricació i/o distribució, **i mantenir almenys fins que es puguin aplicar a l'entrada de comandes de SUS al mòdul de logística i distribució.**

La Plataforma P3S és un mòdul intermedi estrictament tècnic que bàsicament té l'objectiu de dur a terme els processos tècnics securitzats relacionats amb la lectura i escriptura als diferents Xips sense contacte autoritzats. Així, per operar correctament cal que les dades d'entrada no continguin errors.

En aquest sentit, l'adjudicatari en fase d'anàlisi i enginyeria, tot i que no solucionarà tots els errors per manca d'informació, implementarà tots els filtres que pugui d'anàlisi de consistència de dades d'entrada que mitiguen incidències posteriors, almenys temporalment fins que aquests filtres es puguin aplicar a l'entrada de la comanda.

El licitador haurà d'especificar la seva proposta tècnica en relació a una **descripció detallada dels processos operatius** de la plataforma P3S en relació a **la fabricació elèctrica i de seguretat de SUS** que servirà de valoració per a l'adjudicació.

3.5.2. Gestió del P3S en explotació dels Serveis per a la fabricació de SUS

El procés de personalització elèctrica i de seguretat és un component del P3S crític amb relació a la fabricació de comandes de SUS T-mobilitat.

Amb relació a la gestió del servei de personalització elèctrica i de seguretat proporcionat per la plataforma P3S, s'han de realitzar les tasques següents:

A. Gestionar tots i cadascun dels mecanismes de personalització elèctrica i de seguretat que proporciona la plataforma P3S per assegurar la permanent disponibilitat en explotació d'acord als SLAs establerts.

En fase d'anàlisi i enginyeria l'adjudicatari haurà d'identificar, especificar i actualitzar, els fluxos d'informació i els mecanismes per a la personalització centralitzada de personalització elèctrica i de seguretat de SUS, així com descriure el casos d'ús de les activitats relacionades amb la personalització elèctrica i de seguretat.

B. Definir, desenvolupar i acordar els SLA (Acord de Nivell de Servei) del Servei de personalització elèctrica i de seguretat donat per la plataforma P3S als diferents proveïdors externs necessari per a la fabricació de comandes de SUS.

En fase d'anàlisi i enginyeria, es tracta de revisar i d'acordar el nivell de servei que esperem amb relació a servei de personalització elèctrica i de seguretat de SUS i que ens haurà de permetre saber el nivell de qualitat aconseguida.

C. Definir, desenvolupar i implementar els KPIs (Indicadors Clau de Rendiment) del Servei de personalització elèctrica i de seguretat donat per la plataforma P3S als diferents proveïdors externs necessari per a la fabricació de comandes de SUS.

En fase d'anàlisi i enginyeria, es tracta d'identificar i actualitzar, els KPIs que ens ajudin a promoure la millora contínua i l'eficàcia del Servei de personalització elèctrica i de seguretat per a la fabricació de SUS T-mobilitat.

D. Revisar, actualitzar, optimitzar, el programa de proves específiques amb relació a la verificació sistemàtica dels serveis de personalització elèctrica i de seguretat en les tres línies d'actuació: Proves de serveis, proves de monitorització i proves de manteniment.

En fase d'anàlisi i enginyeria l'adjudicatari haurà: d'analitzar, de revisar i actualitzar, explícitament el sistema de proves específiques del servei de personalització elèctrica i de seguretat per a la fabricació de SUS.

El licitador haurà d'especificar la seva proposta tècnica en relació a una **descripció detallada dels serveis del P3S** en relació a **la fabricació de SUS** que servirà de valoració per a l'adjudicació.

3.5.3. Processos operatius per a la personalització lògica de SUS

En aquest context, i amb relació als **serveis de la Plataforma P3S per a la personalització lògica de SUS**, s'han de realitzar les tasques següents:

A. Revisar, actualitzar, optimitzar, i mantenir els processos operatius del P3S relacionats amb la fabricació personalització lògica de SUS segons l'entorn de treball sol·licitat.

En fase d'anàlisi i enginyeria, s'analitzaran de manera explícita, i s'actualitzaran si s'escau, tots els processos operatius corresponents a la fabricació personalització lògica de SUS de la Plataforma tecnològica P3S. S'identifiquen en llista no exhaustiva els processos principals:

- Rebre i registrar comanda de personalització de SUS
- Obtenir rang d'identificadors únics dels SUS a personalitzar
- Notificar al fabricant la comanda de SUS a personalitzar
- Personalització segura mitjançant el CHSM dels SUS de la Comanda
- Proves de comprovacions sistemàtiques
- Anul·lació de Suports personalitzats
- Personalització segura de SUS de reposició
- Notificació al P3S de finalització de la comanda de personalització
- Aprovació dels registres de personalització
- Generació d'informes d'incidències de personalització
- Emmagatzemar els registres de personalització
- Enviar registres de personalització al SIC-ATM
- Generar notificacions d'estat de comanda de personalització

B. Desenvolupar mecanismes de detecció d'errors en relació a les dades rebudes de la comanda a mode de filtres configurables que evitin incidències al proveïdors de personalització i/o distribució, **i mantenir almenys fins que es puguin aplicar a l'entrada de comandes de SUS al mòdul de logística i distribució.**

La Plataforma P3S és un mòdul intermedi estrictament tècnic que bàsicament té l'objectiu de dur a terme els processos tècnics securitzats relacionats amb la lectura i escriptura als diferents Xips sense contacte autoritzats. Així, per operar correctament cal que les dades d'entrada no continguin errors.

En aquest sentit, l'adjudicatari en fase d'anàlisi i enginyeria, tot i que no solucionarà tots els errors per manca d'informació, implementarà tots els filtres que pugui d'anàlisi de consistència de dades d'entrada que mitiguin incidències posteriors, almenys temporalment fins que aquests filtres es puguin aplicar a l'entrada la comanda.

El licitador haurà d'especificar la seva proposta tècnica en relació a una **descripció detallada dels processos operatius** de la plataforma P3S en relació a la **personalització lògica de SUS** que servirà de valoració per a l'adjudicació.

3.5.4. Gestió del P3S en explotació dels Serveis per a la personalització de SUS

El procés de personalització física i lògica és un component del P3S crític amb relació a la personalització de comandes de SUS T-mobilitat.

Amb relació a la gestió del servei de personalització lògica proporcionat per la plataforma P3S, s'han de realitzar les tasques següents:

A. Gestionar tots i cadascun dels mecanismes de personalització física i lògica que proporciona la plataforma P3S per assegurar la permanent disponibilitat en explotació d'acord als SLAs establerts.

En fase d'anàlisi i enginyeria l'adjudicatari haurà d'identificar, especificar i actualitzar, els fluxos d'informació i els mecanismes per a la personalització física i lògica centralitzada de SUS, així com descriure el casos d'ús de les activitats relacionades amb la personalització lògica.

B. Definir, desenvolupar i acordar els SLA (Acord de Nivell de Servei) del Servei de personalització física i lògica donat per la plataforma P3S als diferents proveïdors externs necessari per a la personalització de comandes de SUS.

En fase d'anàlisi i enginyeria, es tracta de revisar i d'acordar el nivell de servei que esperem amb relació a servei de personalització física i lògica de SUS i que ens haurà de permetre saber el nivell de qualitat aconseguida.

C. Definir, desenvolupar i implementar els KPIs (Indicadors Clau de Rendiment) del Servei de personalització física i lògica donat per la plataforma P3S als diferents proveïdors externs necessari per a la personalització de comandes de SUS.

En fase d'anàlisi i enginyeria, es tracta d'identificar i actualitzar, els KPIs que ens ajudin a promoure la millora contínua i l'eficàcia del Servei de personalització física i lògica per a la personalització de SUS T-mobilitat.

D. Revisar, actualitzar, optimitzar, el programa de proves específiques amb relació a la verificació sistemàtica dels serveis de personalització física i lògica en les tres línies d'actuació: Proves de serveis, proves de monitorització i proves de manteniment.

En fase d'anàlisi i enginyeria l'adjudicatari haurà: d'analitzar, de revisar i d'actualitzar, explícitament el sistema de proves específiques del servei de personalització física i lògica per a la personalització de SUS.

El licitador haurà d'especificar la seva proposta tècnica en relació a una **descripció detallada dels serveis del P3S** en relació a la **personalització de SUS** que servirà de valoració per a l'adjudicació.

3.5.5. Gestió en explotació de la Infraestructura P3S

Els Serveis tecnològics amb relació a la fabricació de SUS (personalització elèctrica i de seguretat) i de personalització de SUS (personalització lògica) proporcionats per la Plataforma tecnològica temporal P3S corre en una infraestructura tecnològica que cal revisar, actualitzar, mantenir i evolucionar.

L'arquitectura tecnològica de la Plataforma P3S definí la infraestructura temporal i l'equipament necessari per assegurar uns serveis de qualitat i seguretat.

En essència, a Plataforma temporal P3S per a la gestió tècnica de SUS consisteix en un servidor redundat en dos CPD que inclou tota la lògica per donar els serveis de fabricació SUS i de personalització de SUS. És el punt d'unió del fabricant/personalitzador dels

suports, la seva identificació per treballar de forma segura en el sistema, la seguretat del sistema i el Sistema Informàtic Central (SIC-ATM).

La gestió tècnica de la plataforma P3S, temporal y futura, haurà d'incloure l'ús d'Operatives Dinàmiques (ODs) del sistema T-mobilitat mitjançant l'ús de ccTIU Virtuals que permetin executar les operatives úniques en el sistema com són: les emissions de suports, la càrrega de perfils o títols, etc. Les ODs requereixen per al seu funcionament accedir-hi al SAM, que en aquest cas seran virtuals i estaran dintre del servidor segur CHSM i cada ccTIU Virtual tindrà associat un SAM Virtual.

El Servidor Segur CHSM proporciona els serveis de seguretat necessaris per dur a terme operacions criptogràfiques en el suports donant la màxima seguretat al sistema de comandes de SUS en la securització de claus de suports. Cada servidor segur disposa de mecanismes de virtualització de SAMs que permeten crear múltiples SAM, de forma dinàmica, a un mateix servidor, que inclouen un mecanisme anomenat SCAL que permet un accés als SUS independent de les tecnologies de suport emprades. Cal afegir a SCAL la creació segura de suports.

La connexió amb el Sistema d'Identificació i Registre (SIR) T-mobilitat permet a la Plataforma P3S identificar i registrar els SUS, objecte de cada comanda, de forma única.

Així, tot aquest sistema de ccTIU Virtual i la plataforma P3S permeten assegurar un sistema concurrent i amb capacitat per una alta càrrega i per tant permet de múltiples proveïdors de SUS concurrentment i cadascú alhora, múltiples equips de producció accedint a la vegada.

Amb relació a la gestió en explotació de la infraestructura tecnològica temporal P3S, s'han de realitzar les tasques següents:

A. Gestionar, revisar, actualitzar, documentar, mantenir i evolucionar, l'ecosistema (SIC-P3S-Proveïdors) per a la producció tècnica de comandes de SUS que defineix:

- els actors/entitats i el seu rol,
- els tipus i lots de comandes de SUS,
- els diferents esquemes de processos mitjançant els corresponents diagrames de seqüència que identifiqui la interacció entre les diferents entitats que intervenen en la producció tècnica de comandes de SUS,
- els mecanismes d'intercanvi de fitxer; protocol, control d'accés, ruta d'accés per entorns de treball (pre-producció i producció), estructura, gestió de dades confidencials, notificacions, etc.
- API d'accés remot a la plataforma P3S; protocol, versionat, connexió, securització, etc..

En fase d'anàlisi i enginyeria l'adjudicatari haurà **d'analitzar i revisar explícitament i especificar l'ecosistema (SIC-P3S-Proveïdors)** per a la producció tècnica de comandes de SUS.

B. Gestionar, revisar, actualitzar, mantenir i evolucionar, l'Arquitectura tecnològica temporal de la Plataforma P3S que defineix la infraestructura, components i fluxos d'informació amb altres actors del sistema.

En fase d'anàlisi i enginyeria l'adjudicatari haurà **d'analitzar, de revisar i actualitzar, explícitament i especificar l'arquitectura hardware de la**

Plataforma P3S temporal necessària fins a la implantació de la nova infraestructura tecnològica, trobar punt de millora per l'optimització dels serveis, dels mecanismes de seguretat, en les comunicacions i/o altres prestacions.

C. Revisar, actualitzar, optimitzar, els processos de gestió tècnica que formen part de l'**arquitectura software** de la plataforma P3S.

En fase d'anàlisi i enginyeria l'adjudicatari haurà **d'analitzar, de revisar i actualitzar, explícitament l'arquitectura de microserveis** des-assemblats entre sí, proporcionant una petita funcionalitat al conjunt del servei de fabricació de SUS (personalització elèctrica i de seguretat) i al conjunt del servei de personalització lògica de SUS.

D. Revisar, actualitzar, optimitzar, l'arquitectura hardware temporal necessària, fins a la implantació de la nova infraestructura tecnològica, **de la plataforma P3S** que haurà d'estar localitzada en dos CPD, oferint mecanismes de redundància davant la caiguda del sistema quan estigui en funcionament.

En fase d'anàlisi i enginyeria l'adjudicatari haurà: **d'analitzar, de revisar i actualitzar, explícitament l'arquitectura hardware temporal** de la Plataforma P3S, trobar punt de millora per l'optimització dels serveis, dels mecanismes de seguretat, en les comunicacions i/o altres prestacions.

E. Revisar, actualitzar, optimitzar, la infraestructura de comunicacions temporal necessària, fins a la implantació de la nova infraestructura tecnològica, **de la Plataforma P3S** amb relació a les altes exigències de disponibilitat i redundància dels sistemes: com són el disseny físic, el disseny lògic, adreçament IP, etc.

En fase d'anàlisi i enginyeria l'adjudicatari haurà: **d'analitzar, de revisar i actualitzar, explícitament la infraestructura de comunicacions temporal de la Plataforma P3S** segons l'origen i destí d'aquestes:

- Comunicacions entre la plataforma P3S i altres servidors del proveïdors de SUS externs,
- Comunicacions entre la plataforma P3S i el SIC ATM,
- Comunicacions entre la plataforma P3S i el servidor segur CHSM,
- Comunicacions entre la plataforma P3S i els servidor SIR.
- Comunicacions entre la plataforma P3S i internet, per a la comunicació amb els aplicatius dels actors externs,
- Comunicacions internes dins de la plataforma entre els microserveis i amb les bases de dades del sistema P3S.

L'anàlisi s'ha de portar a terme des de l'òptica d'oferir un servei de qualitat amb relació a cobrir les necessitats exigides a un sistema; multi-actor, redundat, concurrent, d'ús segur, monitoritzable, d'alta disponibilitat, escalable, amb temps de resposta baixos, fiable, entre altres.

Està fora de l'abast d'aquesta licitació la revisió, l'actualització i l'optimització en explotació de la nova arquitectura de comunicacions.

F. Revisar, actualitzar, optimitzar, el sistema de monitorització temporal de la Plataforma P3S, fins a la implantació de la nova infraestructura tecnològica,

mitjançant l'anàlisi, control i seguiment de les mètriques de monitorització que generen els diferents components de la plataforma.

En fase d'anàlisi i enginyeria l'adjudicatari haurà **d'analitzar, de revisar i actualitzar, explícitament el sistema de monitorització i control de la infraestructura temporal de hardware** dels mecanismes de monitorització i alertes implementats que permeten controlar en tot moment, l'estat de les infraestructures i visualitzar-los mitjançant gràfiques, dades i valor de dades de: Avisos acústics, visuals i enviament SMS, Temperatura i humitat, Ample de banda, Consum elèctric per línia, Gràfiques de consum elèctric, Paràmetres i gràfiques de dades de temperatura i humitat, etc., així com del sistema d'alarmes mitjançant avisos acústics.

També, en fase d'anàlisi i enginyeria l'adjudicatari haurà **d'analitzar, de revisar i actualitzar, explícitament el sistema de monitorització temporal dels serveis que ofereix la plataforma P3S**, mitjançant l'anàlisi, control i seguiment de les mètriques de monitorització que es generen els diferents elements o components que formen part de la Plataforma P3S.

Està fora de l'abast d'aquesta licitació la revisió, la monitorització i l'optimització en explotació de la nova infraestructura HW.

- G. Revisar, actualitzar, optimitzar, el programa de proves específiques d'infraestructura i alta disponibilitat de la Plataforma temporal P3S** en les tres línies d'actuació: Proves de serveis, proves de monitorització i proves de manteniment.

En fase d'anàlisi i enginyeria l'adjudicatari haurà **d'analitzar, de revisar i actualitzar, explícitament** el sistema de proves específiques d'infraestructura temporal i alta disponibilitat de la Plataforma P3S, així com la seva execució.

Està fora de l'abast d'aquesta licitació el programa de proves necessari per l'acceptació i l'optimització en explotació de la nova infraestructura HW.

L'adjudicatari serà el responsable d'aquesta plataforma P3S (propietari), tot i que és dedicada i ús exclusiu per l'ATM de Barcelona.

El licitador haurà de fer una descripció que identifiqui **la infraestructura temporal d'hardware i de software** la seva proposta tècnica en relació a les tasques per a la gestió tècnica de la Plataforma P3S, que servirà de valoració per a l'adjudicació.

3.5.6. Ús de la plataforma P3S

Tot i que l'ús de la plataforma P3S per a la gestió tècnica de comandes de SUS no requereix que el proveïdor tingui coneixement tècnic sobre les tecnologies dels suports utilitzats i la seva personalització elèctrica, de seguretat i lògica, és necessari un permanent suport tècnic als múltiples proveïdors actualment habilitats a la T-mobilitat per fabricar SUS així com per personalitzar-los.

Amb relació a l'ús de la Plataforma P3S, s'han de realitzar les tasques següents:

- A. Suport i ajuda permanent als proveïdors de SUS habilitats** al llarg de tot el contracte.

L'adjudicatari, al llarg de tot el contracte, haurà de donar suport i ajut a qualsevol proveïdor habilitat que ho necessiti en relació a l'ús de la plataforma P3S.

El licitador haurà de descriure la seva millor proposta en relació al **suport i ajuda a l'ús**

de la plataforma P3S, que servirà de valoració per a l'adjudicació.

3.5.7. Serveis de Manteniment integral de la Plataforma P3S

La Plataforma P3S per a la producció de SUS és un element crític dintre del Sistema Tarifari Integral T-mobilitat i com a tal cal mantenir-lo per tal que estigui disponible sempre.

Per garantir el funcionament general de la Plataforma temporal P3S fins a la implantació de la nova infraestructura tecnològica, de tots i cadascun dels components i serveis que la formen, es requereix un **Manteniment Integral específic d'alta disponibilitat en base a un monitoratge permanent**, un control local i remot, així com una permanent revisió en explotació que permeti:

- Preveure actuacions de forma anticipada,
- Actualització en la mesura que s'identifiquin millores o es requereixin noves funcionalitats, així com
- Planificació del cicle de vida tecnològic dels components que l'integren.

Entre altres, les principals actuacions necessàries a portar a terme són els següents:

1. Identificació de l'equipament i serveis

El servei de manteniment abasta tots i cadascun dels components i programes sobre els que aplicarà el següent:

- Accions de manteniment dels equips i les eines que formen la Plataforma P3S: hardware i software,
- Adaptació de la plataforma P3S a l'evolució del Model Tècnic Comú i als canvis que es puguin produir en els requeriments i especificacions dels SUS.
- Implementació de nou equipament,
- Identificar i proposar àrees de treball per a la millora de la plataforma P3S a partir de l'anàlisi de seu funcionament,
- Gestió documental de manteniment i actuacions en explotació.

2. Actuacions preventives

L'objectiu del manteniment preventiu de la plataforma P3S per a la gestió tècnica és garantir la fiabilitat, de tots els equips i components que la formen, abans que es produeixi un incident o problema que deteriori el funcionament de la mateixa que inclou el manteniment programat i manteniment predictiu.

Pel que fa a les accions de manteniment preventiu que es realitzaran sobre els equips i components de la Plataforma P3S estan entre altres les següents:

- Seguir totes les directrius que el fabricant de l'equip inclou en el seu manual d'ús i/o fitxa tècnica,
- Manteniment preventiu dels servidors host,
- Manteniment preventiu dels equips de xarxa,
- Revisions periòdiques programades,
- Etc.

El licitador haurà d'especificar àmplia i detalladament la seva proposta tècnica en relació a les actuacions preventives necessàries en explotació per dur a terme el

manteniment preventiu dels diferents equips i components de la Plataforma P3S.

3. Actuacions correctives

Les actuacions correctives corresponen a la correcció d'errors que es puguin produir en el funcionament de sistema que inclouen el manteniment:

- **Manteniment correctiu de primer nivell.**

És aquell que pot dur a terme personal no especialitzat, i inclou reparacions senzilles.

- **Manteniment correctiu de segon nivell.**

És aquell efectuat per personal qualificat (si és el cas, amb equip especial) a les mateixes instal·lacions. Inclourà la reparació de tot tipus d'avaries dels equips instal·lats a les seves dependències.

- **Manteniment correctiu de tercer nivell.**

Es refereix a la retirada de l'equip o del component de l'equip que tingui un mal funcionament i la seva reparació per part del subministrador en les seves pròpies instal·lacions.

El manteniment correctiu és el resultat d'una incidència a causa d'una situació en la que algun dels equips o programes en manteniment funciona de manera incorrecta o errònia.

Les accions correctives de qualsevol nivell, inclouen la identificació d'incidències funcionals i tècniques, detectades en el funcionament del sistema en explotació, i que requereixin la modificació i/o actualització d'alguns dels seus components.

Qualsevol actuació sobre el programari motivada per una fallada o error serà considerada sempre com a activitat pertanyent a l'assistència tècnica correctiva.

S'ha de disposar d'elements o components de substitució per a reposició temporal de l'equip o component malmès mentre es repara o s'adquireix l'original, el subministrament del qual no està inclòs en l'abast.

També s'inclouen els treballs d'anàlisi i resolució d'incidències que, sense suposar canvi o modificacions, puguin requerir actuacions tècniques, revisió i modificació de dades, revisió i modificació de configuracions, etc.

Amb relació a la disponibilitat del servei s'implementaran SLAs segons l'afectació al servei del portal web corresponent. A mode de referència s'exposa a continuació.

Incidència (categoria)	Temps de resposta	Temps resolució
Crítica	15 minuts en 16x5	4 hores en 16x5
Greu	30 minuts en 16x5	1 dia en 16x5
Baixa	Segons pràctica habitual de mercat	Segons pràctica habitual de mercat

S'entén per incidència:

- Crítica: pèrdua completa o falta de disponibilitat total del servei
- Greu: Quan es continua oferint el servei, però amb dificultats o deficiències. En cap cas, afecta al funcionament del sistema.
- Baixa: incidència que no té impacte en el servei.

S'entén per:

- Temps de resposta: el temps en què l'adjudicatari registra la incidència en el sistema de gestió de tickets i aquesta es comunica als destinataris, mitjançant el workflow i canals establerts del codi, la definició i la tipificació de gravetat del mateix.
- Temps de resolució: temps que passa des de l'inici de la incidència (i no des del temps de resposta), fins al restabliment complet del servei, és a dir, fins que les alarmes i els sistemes de monitorització tornin notificar que el servei és correcte.

Al PCAP s'estableixen les penalitats per incompliment dels temps de resposta.

4. Actuacions evolutives

L'objectiu aquí es evolucionar la plataforma temporal P3S fins a la implantació de la nova infraestructura tecnològica, realitzant modificacions destinades a millorar la qualitat del sistema i adaptar-la a l'evolució del MTC i als canvis que es puguin produir en els requeriments i especificacions per a la gestió tècnica de comandes de SUS, mitjançant:

- L'anàlisi del funcionament de la plataforma de gestió tècnica,
- La detecció de millores que es pugin implementar per millorar la qualitat del servei,
- La implementació i posta en servei de les millores identificades,
- Els ajustos i modificacions de les eines i programaris de la plataforma de gestió tècnica per adaptar-la a l'evolució de l'MTC.

Amb relació a la **gestió dels serveis de manteniment integral de la Plataforma temporal P3S en explotació** fins a la implantació de la nova infraestructura tecnològica, a cada un dels seus components i els serveis que implementa, s'han de realitzar les tasques següents:

A. Revisar, actualitzar, optimitzar, i mantenir els Serveis de Manteniment integral de la plataforma temporal P3S en explotació que garanteix l'alta disponibilitat de la Plataforma que es requereix per produir comandes de SUS T-mobilitat.

En fase d'anàlisi i enginyeria l'adjudicatari haurà: d'analitzar i revisar explícitament els Serveis de manteniment integral ja en explotació a fi de millorar, fer ajustos i modificacions a les eines i el programari de la Plataforma temporal P3S.

B. Revisar, actualitzar, optimitzar, identificar i mantenir els Equips i aplicacions de la Plataforma temporal P3S que són objecte de manteniment identificant, almenys, la seva arquitectura, funcionalitat i nivell de criticitat dins de la Plataforma P3S.

En fase d'anàlisi i enginyeria l'adjudicatari haurà: d'analitzar i revisar explícitament els equips i aplicacions a mantenir en explotació, inclosos tots els seus components i eines associades al manteniment.

C. Revisar, actualitzar, optimitzar, i mantenir els Sistemes de monitorització permanent dels diferents equips i eines associades a la monitorització a fi de mantenir el nivell de qualitat esperat, que s'han d'aplicar a la Plataforma temporal

P3S.

En fase d'anàlisi i enginyeria l'adjudicatari haurà: d'analitzar i revisar explícitament els sistemes de monitorització ja en explotació, inclosos tots els components i eines associades a la monitorització de la plataforma temporal P3S

- D. Revisar, actualitzar, optimitzar, i mantenir els Sistemes de manteniment preventiu** dels diferents equips i eines associades per garantir la seva fiabilitat i preveure possibles incidències, problemes o averies per deteriorament, que s'han d'aplicar a la Plataforma temporal P3S.

En fase d'anàlisi i enginyeria l'adjudicatari haurà: d'analitzar i revisar explícitament els sistemes de manteniment preventiu de la Plataforma temporal P3S, inclosos tots els components i eines associades al manteniment, a fi de millorar la qualitat del sistema en qualsevol dels seus aspectes: reestructuració del codi, clarificació del codi, optimització del rendiment i eficiència, etc.

- E. Revisar, actualitzar, optimitzar, i disposar dels equips de recanvi** de cada element de la Plataforma temporal P3S, per a la substitució temporal en cas de dur a terme una acció correctiva de nivell 3, mentre l'equip malmès es repara o es decideix adquirir un altre original.

En fase d'anàlisi i enginyeria l'adjudicatari haurà: d'analitzar i revisar explícitament els equips de recanvi i assegurar que continuen sent disponibles i funcionant correctament, fins a la implantació de la nova infraestructura tecnològica.

- F. Revisar, actualitzar, optimitzar, i mantenir els Sistemes de manteniment correctiu** resultat de la identificació d'una incidència en la Plataforma temporal P3S fins a la implantació de la nova infraestructura tecnològica, degut a que alguns dels seus equips o component funciona de forma incorrecta o errònia.

En fase d'anàlisi i enginyeria l'adjudicatari haurà: d'analitzar i revisar explícitament els nivells d'accions correctives, els nivells d'incidències, estat d'una incidència, temps i compromís de resposta de la Plataforma temporal P3S com a resposta a la resolució d'incidències i problemes, a fi de millorar la qualitat del sistema en qualsevol dels seus aspectes: reestructuració del codi, clarificació del codi, optimització del rendiment i eficiència, etc.

- G. Analitzar, revisar, garantir i mantenir** el funcionament de la plataforma temporal P3S de manera explícita, **trobar i proposar** millores per a l'**evolució de la Plataforma P3S** fins a la implantació de la nova infraestructura tecnològica.

En fase d'anàlisi i enginyeria l'adjudicatari haurà: d'analitzar i revisar explícitament el funcionament de la Plataforma temporal P3S trobar espais de millores i proposar els corresponents plans de millora continua de la plataforma.

El licitador haurà d'especificar de manera àmplia i detallada la seva proposta tècnica en relació al **Sistema de Manteniment Integral de la Plataforma temporal P3S**, que servirà de valoració per a l'adjudicació.

3.6. Gestió integral de comandes de SUS en explotació - PLDS

La gestió operativa de comandes de SUS en explotació s'ha dividit en dues àrees de treball a portar a terme en aquesta licitació: una relacionat amb la identificació i especificació dels **casos d'ús** com a complement a les especificacions tècniques de SUS a nivell operatiu; i, l'altra, que identifica les necessitats funcionals per al disseny i

desenvolupament de la **plataforma temporal de Producció, Logística i Distribució** (PLDS) de SUS per a la gestió operacional de tota comanda de SUS T-mobilitat.

3.6.1. Gestió operacional de comandes de SUS en explotació

Aquest apartat identifica les tasques a realitzar per portar a terme la gestió integral, centralitzada i segura del cicle de vida complet dels suports físics (SUS) dins de l'ecosistema T-mobilitat, incloent-hi les seves fases de producció, logística, inicialització, personalització i distribució.

Els serveis operacionals a proporcionar per gestionar, controlar i liderar el cicle de vida dels SUS físics T-mobilitat en explotació haurà de descansar en una Plataforma tecnològica que anomenen *Plataforma de Producció, Logística i Distribució de SUS* (PLDS).

Aquesta plataforma haurà d'incorporar la lògica de negoci específica per gestionar i controlar els processos de producció, logística i distribució de suports, mitjançant la incorporació de capacitats avançades de traçabilitat, gestió per rols, operació multi-agent, així com la integració amb sistemes externs com el SIR (Sistema d'Identificació i Registre), el SIC (Sistemes Informàtics Centrals) o els equips de camp (EC).

En aquest context, s'han de portar a terme les següents tasques:

A. Revisar, especificar, actualitzar, implementar, mantenir i evolucionar el model de gestió operacional de comandes de SUS T-mobilitat en explotació mitjançant el corresponent diagrama de blocs on cada bloc identifica les operacions principals amb la interacció entre les diferents entitats/components.

L'adjudicatari haurà de redactar un document amb la finalitat bàsica de donar una visió del *Model de gestió operacional de comandes de SUS*, identificant els actors/entitats i el seu rol, els tipus de subministrament (planificació massiva per canals externs, planificació externa per canals externs i no planificada en Punts d'Atenció al Client (PAC), gestió d'estocs, traçabilitat de lots, etc).

B. Identificació, especificació i/o revisió, manteniment i evolucions dels diferents **casos d'ús de logística i distribució de comandes de SUS** segons els tipus de subministrament requerit (planificació massiva, externa o no planificada).

Entre altres casos d'ús en llista no exhaustiva desenvolupar:

a) **Subministrament de comanda de SUS – planificació massiva.**

Són els casos d'ús dels processos pel subministrament de SUS, tant de SUS de PVC com de SUS de Cartró, quan aquest subministrament es fa d'una comanda de gran quantitat de SUS:

- Tipus de productes
- Expedicions per la gestió de centres d'estocs
- Fabricació i personalització de comandes massives de SUS,
- Adjudicació de comanda massives de SUS a Fabricant,
- Ordre d'aprovisionament de comandes massives de SUS,
- Fabricació de comanda massives de SUS,
- Adjudicació de Personalitzadors de comanda massives de SUS,

- Ordre de personalització de comanda massives de SUS,
- Personalització de comanda de SUS,

b) Subministrament de comandes de SUS – Planificació externa.

Són els casos d'ús dels processos pel subministrament de SUS de PVC, per a comandes unitàries i individuals que provenen de canals externs, com per exemple, la pàgina web:

- Fabricació i personalització de comandes externes de SUS.
- Adjudicació de comanda externes de SUS a Fabricant,
- Ordre d'aprovisionament de comanda externes de SUS,
- Fabricació de comanda externes de SUS,
- Adjudicació de Personalitzadors de comanda externes de SUS,
- Ordre de personalització de comanda externes de SUS,
- Personalització de comanda externes de SUS,

c) Subministrament de SUS – No planificada en PAC

El Subministrament de SUS personalitzat a través del PAC es realitza sense la intervenció de les plataformes de gestió de comandes de SUS i no està contingut a l'abast d'aquesta licitació.

L'adjudicatari haurà de desenvolupar, i/o revisar explícitament, i documentar els **casos d'ús de gestió operacional** de comandes de SUS T-mobilitat que identifiqui la seqüència d'activitats principals de la logística i distribució de comandes de SUS.

El licitador haurà d'especificar de manera àmplia i detallada de **model de gestió operacional** del funcionament intern de producció de comandes de SUS en explotació mitjançant el corresponent diagrama de blocs, interaccions, així com els **casos d'ús**, que servirà de valoració per a l'adjudicació.

3.6.2. Gestió integral de la Logística i distribució de comandes de SUS

L'objectiu essencial de **realitzar comandes de SUS** a T-mobilitat és posar a disposició dels usuaris del transport **Suports d'Usuari Sense contacte de diversa procedència** (xips sense contacte, fabricant, personalitzador, distribuïdor, etc.) que compleixin amb tots i cadascun dels requeriments tècnics i funcionals que garanteixi la seva interoperabilitat tècnica i funcional en el seu ús al sistema.

Garantir la interoperabilitat tècnica i funcional al llarg de tot el cicle de producció d'una comanda de SUS és complex des del punt de vista tècnic però també des del punt de vista operacional a causa de la quantitat de processos operacionals asíncrons que porten setmanes i mesos per tancar completament una comanda de SUS.

Des del punt de vista operacional, la gestió es complica a causa de la gran varietat d'elements que intervenen en una comanda de SUS: Xips sense contacte de diversa procedència, tipus de suports (PVC, Cartró, etc.), fabricant, personalitzador, emissor de la comanda, etc.

La gestió integral de comandes de SUS **des d'un punt de vista operacional** requereix **d'eines tecnològiques per portar a terme una adequat control i seguiment operacional de les comandes de SUS T-mobilitat.**

Així, s'haurà de definir, d'actualitzar, d'especificar, d'implementar, mantenir i evolucionar en explotació al llarg del contracte un subsistema tecnològic que anomenarem "*Plataforma de Producció, Logística i Distribució de SUS*" (PLDS) que afegeixi la lògica de negoci pròpia de la producció, logística i distribució de suports, que interactua amb el SIC i amb el P3S que inclou la infraestructura tecnològica necessària.

L'adjudicatari serà el responsable d'aquesta plataforma PLDS (propietari), tot i que és dedicada i ús exclusiu per l'ATM de Barcelona.

L'adjudicatari haurà d'especificar i de documentar l'ecosistema operacional per a la gestió integral de comandes de SUS T-mobilitat identificant els actors/entitats (SIC, portal web de Client, portal web d'Agent, plataforma P3S i plataforma PLDS), descrivint els seus rols i les seves interaccions.

Amb relació a la nova plataforma PLDS s'haurà de desenvolupar i documentar detalladament l'arquitectura, els mòduls, els components i els fluxos d'informació que consideri més apropiada per donar serveis a les següents necessitats de gestió des d'un punt de vista operacional:

1. Per a la **fabricació de suports**,
2. Per a la **sol·licituds de suports per clients**,
3. Per a la **sol·licituds de personalització**,
4. Per a la **gestió de proveïdors**,
5. Per **proveir informació**,
6. Per a la **gestió d'inventaris**,
7. Pel **Portal Web**,
8. Per a la **sincronització amb el SIC**,
9. Per a la **sincronització amb el SIR**, i
10. Per **auditar la Plataforma PLDS**.

1. Fabricació de suport

Amb relació a la **Fabricació de Suports** les funcionalitats a implementar en llista no exhaustiva són:

- Suportar la fabricació tant de comandes de SUS en format bobina com unitari,
- Integrarà comandes d'aprovisionament,

Serán aquelles comandes en què el proveïdor fabrica els suports en espera de ser inicialitzats, encara no tenen assignat un nombre de SUS ni són encara un actiu del SIC.

- Integrarà comandes d'inicialització

Serán aquells suports aprovisionats que es passa al proveïdor com a comandes d'inicialització. El proveïdor podrà ser el mateix que ja va fer l'aprovisionament o un altre. Les comandes poden ser pel total de la comanda aprovisionat o parcials d'aquesta.

A la inicialització es realitzaran els treballs de marcatge (impressió del nombre de SUS i QR) i programació inicial del xip, que és on es carregaran les claus i es carregarà l'aplicació.

- Alta de comandes

Permetrà fer comandes que no passen pel SIC i que afegiran la possibilitat de:

- Separar etapes d'aprovisionament i inicialització,
- Assignar tecnologia del xip,
- Indicar personalització de l'ATlu
- Permetrà que l'ATlu es carregui a la programació inicial, per exemple, amb instàncies de títols, càrregues, perfils o propietats com l'estat de l'aplicació.

- Gestió de comandes del SIC

La idea és no utilitzar les comandes de fabricació que avui dia permet el SIC, però si es decideix que cal mantenir aquesta possibilitat, els que es donin d'alta, cal assignar-los a una comanda d'aprovisionament.

S'integrarà al portal una eina que permeti gestionar les comandes provinents del SIC i integrar-les a la plataforma PLDS.

Com a servei automàtic, sense intervenció de l'usuari, s'informa al SIC dels canvis d'estat de cada comanda.

- Assignació automàtica de les tecnologies de xip

A les comandes de fabricació que no s'assignarà explícitament una tecnologia, com és el cas de les comandes del SIC, disposarà d'una lògica per assignar-les en funció del percentatge de fabricació en un període preestablert.

- Configuració de regles d'assignació de xips

Permetrà definir visualment les regles que, de forma automàtica, determinaran la tecnologia de xips utilitzat a cada comanda. Permet definir, per exemple, el període de computació utilitzat en analitzar les assignacions i quin pes o percentatge té cada tecnologia de xip.

- Acceptació de les comandes

Els estats i la informació referents a l'acceptació de les comandes, incloses les mostres i proves realitzades, han d'estar integrades de manera que es pugui gestionar des del portal web de la plataforma PLDS.

La comanda passarà per determinats estats que ha de validar un o més actors, com són les mostres d'impressió o les proves de fabricació, etc.

La plataforma PLDS haurà de gestionar l'evolució d'aquests estats en funció de les aprovacions i permetre realitzar accions només quan han arribat als estats desitjats.

- Visualització detallada de l'estat de les comandes

Es permetrà visualitzar de forma detallada l'estat de les comandes, inclòs el detall de la producció en calent de quina part porta feta el proveïdor o les minves esdevingudes.

- Sincronització amb el SIR

Es sincronitzarà l'alta dels SUS amb el SIR.

- Eina d'anul·lació de SUS per fabricants i personalitzadors de SUS

L'eina permetrà als proveïdors anul·lar des del portal targetes produïdes per ells,

com a servei transversal per evitar el desenvolupament d'aquesta eina per cadascun dels proveïdors.

El servei ha de fer servir lectors de suports sense contacte connectats a l'ordinador.

- Utilització de SUS *virtuals*

Aquests SUS no existeixen físicament però poden utilitzar-se per fer proves de SUS sense desapropitar suports físics.

Aquests han d'estar associats a una persona.

- Eina de creació de sol·licitud dels SUS de proves

Es tracta de desenvolupar una eina que haurà de permetre:

- crear sol·licituds de SUS tant de fabricació com de personalització
- que registri qui fa cada sol·licitud
- Les sol·licituds de fabricació:
 - es puguin realitzar per a un lot
 - permeti triar la versió de configuració i OD a utilitzar, per provar noves versions
 - permeti triar el format de suport
 - permeti carregar títols, perfils i altres propietats de l'ATlu

- Eina de producció de SUS per proves

Es tracta de desenvolupar una eina que haurà de permetre produir SUS per proves que:

- permeti produir sol·licituds de fabricació o de personalització
- deixar registrat qui realitza la producció
- no es fan personalitzacions d'impressió

- Eina per a la gestió dels SUS de proves i el seu cicle de vida

Es tracta de desenvolupar una eina a mode de visualitzador de proves que:

- permeti visualitzar totes les comandes que s'han creat de proves i el seu cicle de vida

- Eina per executar ODs

Es tracta de desenvolupar una eina que:

- permeti executar OD sobre SUS des del portal, amb l'ús de lectors connectats a l'ordinador.
- permeteu utilitzar els paquets de configuració que procedeixen del SIC

2. Sol·licituds de suports per clients

Amb relació a la **Sol·licitud de Suports per clients** les funcionalitats a implementar en llista no exhaustiva són:

- Recollida de les sol·licituds de personalització del SIC

Es recolliran les sol·licituds individuals i s'agruparan en comandes de

personalització. Aquesta agrupació ha de ser configurable en funció d'un període, de la quantitat acumulada, del disseny d'impressió, del tipus de xip i de si tenen càrregues de títol ja instanciats.

- Gestió dels estats de les sol·licituds del SIC

A mesura que van avançant els estats de cada sol·licitud, s'informa el SIC.

- Assignació automàtica de proveïdor

A aquelles comandes sense assignació explícita de proveïdor, com els provinents del SIC, se n'assignarà una mitjançant una lògica configurable encara per determinar.

- Assignació automàtica de tecnologies de xip

A les comandes que no s'assigni explícitament una tecnologia, com és el cas de les comandes del SIC, es disposarà d'una lògica per assignar-les en funció de l'estoc del proveïdor assignat.

- Gestionar estat de distribució

Cada suport té un enviament i s'ha d'obtenir l'estat de cadascun per informar el SIC o l'agent que ho requereixi.

La gestió de l'enviament és completament dependent del distribuïdor, és a dir, és diferent si s'utilitza Correus a si s'utilitza MRW.

- Alta de comandes massives a través de fitxers

Com s'ha realitzat amb les T-empresa, es poden donar d'alta de comandes provinents de fitxers generats amb eines externes.

- Configuració de regles d'assignació de proveïdors

Permet definir visualment les regles que de forma automàtica determinen a quins proveïdors se li assignen les comandes. Permet definir, per exemple, el període de computació utilitzat en analitzar les assignacions i quin pes o percentatge té cada proveïdor.

3. Sol·licituds de personalització

Amb relació a la Sol·licitud de Personalització les funcionalitats a implementar en llista no exhaustiva són:

- es realitzaran individualment, per a un únic SUS
- permetran triar la versió de configuració i OD a utilitzar, per provar noves versions
- permetran escollir el format de suport requerit
- permetran carregar títols, perfils i altres propietats de l'ATlu

4. Gestió de proveïdors

Amb relació a la **Gestió de proveïdors** les funcionalitats a implementar en llista no exhaustiva són:

- Propietats de proveïdors

La informació bàsica del proveïdor s'obté del SIR, però la resta de les propietats es mantindran a la plataforma PLDS:

- Pes a l'assignació de comandes de fabricació

- Pes en l'assignació de comandes de personalització
- Eina de gestió per als proveïdors
El portal ha de permetre fer gestions de forma visual als proveïdors, orientat a les seves necessitats, com ara:
 - Consulta de comandes assignades al portal.
 - Gestió del cicle de vida de l'acceptació de les comandes per part del proveïdor.
 - Gestió d'incidències a les comandes:
 - Notificació d'incidències.
 - Recepció de respostes a incidències.
- Aplicació mòbil d'introducció de mostres
Serà una aplicació mòbil que permetrà als proveïdors de SUS capturar les imatges i el contingut de l'ATlu de forma ràpida i àgil ajudant-los a la producció i millorant el temps d'acceptació de les comandes.

5. Panell d'informació

Amb relació al **Panell d'informació** les funcionalitats a implementar en llista no exhaustiva són:

- Interfície gràfica
Es disposarà d'un conjunt de pantalles que permetran analitzar mitjançant gràfiques les principals mètriques i dades de control relacionades amb la producció, la logística i la distribució de comandes de suports.
- Fabricacions unitàries
Permetrà analitzar en un període de temps les fabricacions realitzades, per diferents paràmetres com a proveïdor, estat, ordenant, xip o disseny d'impressió.
- Fabricacions en bobina
Com la fabricació unitària, però en bobina.
- Personalitzacions
Permetrà analitzar en un període de temps les personalitzacions realitzades per diferents paràmetres com a proveïdor, estat, ordenant, xip o disseny d'impressió.

6. Gestió d'inventari

Amb relació a la **Gestió d'inventari** les funcionalitats a implementar en llista no exhaustiva són:

- Gestió de centres d'estoc
S'hauran de poder definir els centres d'estoc que són localitzacions on es poden assignar estocs de suports. Aquests seran, per exemple, els mateixos proveïdors, magatzems dels operadors, CAC, CAI, taquilles, etc.
Les gestions que s'hi podran fer són:
 - Alta, baixa i edició de propietats
 - Assignar propietats per assegurar estoc mínim

Permet definir, per exemple, en cas que el centre d'estoc sigui:

- De consum
Indicar el llindar mínim de suports a partir del qual se sol·licita a un altre centre l'enviament de material i de quant és aquesta quantitat.
- D'emmagatzematge
Indicar el llindar mínim de suports a partir del qual es notifica que es requereix una fabricació i de quant és aquesta quantitat.
- API de gestió per als centres d'estoc
S'implementarà una API que oferirà a aquells centres que ho permetin informar del consum de l'estoc i quadrar estocs.
- Sol·licituds d'enviament entre centres
Es disposarà d'un sistema automàtic que permeti als centres d'estoc consumidors sol·licitar l'enviament des dels centres d'estoc d'emmagatzematge.
- Sol·licituds de fabricació
Es disposarà d'un sistema automàtic que informa de la necessitat dels centres d'emmagatzematge de la fabricació de suports. No realitza la comanda, però si informarà de la necessitat perquè un agent ho faci.

7. Portal Web

Amb relació al **Portal Web** les funcionalitats a implementar en llista no exhaustiva són:

- Usuaris unificats amb Portal d'Agent
Si és possible, el portal ha de fer servir el mateix sistema d'autenticació que el Portal d'Agent perquè no hagi de tenir dos usuaris i contrasenyes.
- Login unificat amb Portal d'Agent
Si és possible, el portal d'agent disposarà d'un enllaç que permetrà saltar al portal web de la plataforma PLDS sense necessitat de tornar a fer el login.

8. Sincronització amb el SIC

Amb relació a la **Sincronització amb el SIC** les funcionalitats a implementar en llista no exhaustiva són:

- Obtenció de canvis d'entitats
S'obtindran els canvis a les entitats del SIC que són necessàries a la plataforma PLDS per a la seva lògica.

9. Sincronització amb el SIR

Amb relació a la **Sincronització amb el SIR** les funcionalitats a implementar en llista no exhaustiva són:

- Obtenció de canvis d'entitats
S'obtindran els canvis a les entitats del SIR que són necessàries a la plataforma PLDS per a la seva lògica.

10. Sistema de Auditoria

La Plataforma PLDS haurà d'implementar un Sistema de Auditoria que permeti fer un

seguiment sobre tota activitat que hagi realitzat cada usuari pel que fa als SUS, tant per auditar un usuari com per auditar un SUS.

3.6.2.1. Gestió en explotació dels serveis de la plataforma PLDS

La proposta haurà d'incloure uns Serveis d'Enginyeria i Assistència Tècnica destinats a la gestió integral i al lideratge dels processos de producció, logística i distribució de comandes de SUS a través de la Plataforma tecnològica temporal PLDS en explotació fins a la implantació de la nova infraestructura tecnològica, es tracta de:

A. Gestionar tots i cadascun dels Serveis tecnològics proporcionats per a la Plataforma temporal PLDS per assegurar la permanent disponibilitat en explotació d'acord als SLAs establerts.

L'adjudicatari haurà d'identificar, especificar, actualitzar, implementar, mantenir i evolucionar la lògica de negoci pròpia de la producció, logística i distribució de SUS, d'arquitectures, dels seus components, de la interacció amb altres components tecnològics (SIR, P3S, SIC...), dels fluxos d'informació i els mecanismes dels diferents serveis (funcionalitats) proporcionat per a la plataforma PLDS, així com descriure el cas d'ús de les activitats relacionades amb la personalització lògica.

B. Definir, actualitzar, acordar i implementar els SLA (Acord de Nivell de Servei) del Servei dels serveis de la plataforma temporal PLDS a donar per la plataforma PLDS als diferents proveïdors externs.

Es tracta d'acordar el nivell de servei que esperem amb relació als serveis a proporcionar per la Plataforma temporal PLDS fins a la implantació de la nova infraestructura, i que ens haurà de permetre saber el nivell de qualitat aconseguida.

Amb relació a la disponibilitat del servei de la Plataforma PLDS s'implementaran SLAs segons l'afectació al serveis que correspongui. A mode de referència s'exposa a continuació.

Incidència (categoria)	Temps de resposta	Temps resolució
Crítica	15 minuts en 16x5	4 hores en 16x5
Greu	30 minuts en 16x5	1 dia en 16x5
Baixa	Segons pràctica habitual de mercat	Segons pràctica habitual de mercat

S'entén per incidència:

- Crítica: pèrdua completa o falta de disponibilitat total del servei
- Greu: Quan es continua oferint el servei, però amb dificultats o deficiències. En cap cas, afecta al funcionament del sistema.
- Baixa: incidència que no té impacte en el servei.

S'entén per:

- Temps de resposta: el temps en què l'adjudicatari registra la incidència en el sistema de gestió de tickets i aquesta es comunica als destinataris, mitjançant el workflow i canals establerts del codi, la definició i la tipificació de gravetat del mateix.
- Temps de resolució: temps que passa des de l'inici de la incidència (i no des

del temps de resposta), fins al restabliment complet del servei, és a dir, fins que les alarmes i els sistemes de monitorització tornin notificar que el servei és correcte.

Al PCAP s'estableixen les penalitats per incompliment dels temps de resposta.

C. Definir, actualitzar, acordar i implementar els KPIs (Indicadors Clau de Rendiment) dels serveis de la plataforma temporal PLDS a donar per la plataforma PLDS als diferents proveïdors externs.

Es tracta d'identificar KPIs que ens ajudin a promoure la millora contínua i l'eficàcia del Serveis de la Plataforma PLDS.

D. Definir, actualitzar, acordar i implementar, el programa de proves específiques amb relació a la verificació sistemàtica del serveis de proporcionar per la plataforma temporal PLDS en les tres línies d'actuació: proves de serveis, proves de monitorització i proves de manteniment.

El licitador haurà d'especificar la seva proposta tècnica en relació a una **descripció detallada dels serveis, arquitectures, components, interaccions, fluxos d'informació, mecanismes i funcionalitats, etc., de la Plataforma temporal PLDS**, que servirà de valoració per a l'adjudicació.

3.6.2.2. Manteniment integral de la Plataforma PLDS en explotació

Amb relació a la **gestió dels serveis de manteniment integral de la Plataforma temporal PLDS** en explotació fins a la implantació de la nova infraestructura tecnològica, de cada un dels seus components i els serveis que implementa, s'han de realitzar les tasques següents:

A. Especificar, actualitzar, implementar i mantenir els Serveis de Manteniment integral de la plataforma temporal PLDS en explotació que garanteix l'alta disponibilitat de la Plataforma que es requereix per a la gestió operacional de comandes de SUS.

L'adjudicatari haurà d'especificar, actualitzar, implementar i posar en servei el **pla de manteniment integral** en explotació dels Serveis de la plataforma temporal PLDS a fi de millorar, fer ajustos i modificacions a les eines i el programari de la Plataforma P3S.

B. Especificar, actualitzar, implementar i mantenir els Equips i aplicacions de la Plataforma PLDS que són objecte de manteniment identificant, almenys, la seva arquitectura, funcionalitat i nivell de criticitat dins de la Plataforma temporal PLDS.

L'adjudicatari haurà especificar, actualitzar, i implementar, identificant el maquinari i programari a mantenir en explotació, inclosos tots els seus components i eines associades al manteniment.

C. Especificar, actualitzar, implementar i mantenir els Sistemes de monitorització permanent dels diferents equips i eines associades a la monitorització de la Plataforma temporal PLDS, a fi de mantenir el nivell de qualitat esperat.

L'adjudicatari haurà d'especificar, actualitzar, i implementar els Sistemes de monitorització en explotació, inclosos tots els components i eines associades a la monitorització de la Plataforma temporal PLDS.

- D. Especificar, actualitzar, implementar i mantenir els Sistemes de manteniment preventiu** dels diferents equips i eines associades a la plataforma PLDS per garantir la seva fiabilitat i preveure possibles incidències, problemes o avaries per deteriorament, que s'han d'aplicar a la Plataforma temporal PLDS.

En fase d'anàlisi i enginyeria l'adjudicatari haurà d'especificar, actualitzar, i implementar els sistemes de manteniment preventiu de la Plataforma temporal PLDS, inclosos tots els components i eines associades al manteniment, a fi de millorar la qualitat del sistema en qualsevol dels seus aspectes: reestructuració del codi, clarificació del codi, optimització del rendiment i eficiència, etc.

- E. Especificar, actualitzar, i disposar dels equips de recanvi** de cada element de la Plataforma temporal PLDS per a la substitució temporal en cas de dur a terme una acció correctiva de nivell 3, mentre l'equip malmès es repara o es decideix adquirir un altre original.

L'adjudicatari haurà d'especificar, actualitzar, i disposar dels equips de recanvi i assegurar que continuen sent disponibles i funcionant correctament, fins a la implantació de la nova infraestructura tecnològica.

- F. Especificar, actualitzar, implementar i mantenir els Sistemes de manteniment correctiu** resultat de la identificació d'una incidència en la Plataforma temporal PLDS fins a la implantació de la nova infraestructura tecnològica, degut a que alguns dels seus equips o components funciona de forma incorrecta o errònia.

L'adjudicatari haurà d'especificar, actualitzar, implementar i mantenir en explotació els nivells d'accions correctives, els nivells d'incidències, estat d'una incidència, temps i compromís de resposta de la Plataforma PLDS com a resposta a la resolució d'incidències i problemes, a fi de millorar la qualitat del sistema en qualsevol dels seus aspectes: reestructuració del codi, clarificació del codi, optimització del rendiment i eficiència, etc.

- G. Especificar, actualitzar, implementar i mantenir un Pla d'evolucions per trobar i proposar millores per a l'evolució de la Plataforma temporal PLDS**, fins a la implantació de la nova infraestructura tecnològica.

L'adjudicatari haurà d'especificar, actualitzar, implementar i mantenir el Pla d'evolucions en explotació de la Plataforma temporal PLDS per trobar espais de millores i proposar els corresponents plans de millora continua de la plataforma.

El licitador haurà d'especificar de manera àmplia i detallada la seva proposta tècnica en relació al **Sistema de Manteniment Integral de la Plataforma temporal P3S**, que servirà de valoració per a l'adjudicació.

3.7. Gestió Integral en explotació d'incidències i problemes en la producció de SUS

S'ha d'identificar, gestionar i resoldre incidències i problemes en l'ecosistema SUS sistematitzat a través del sistema de monitorització i d'establir i implementar el pla de manteniment preventiu i correctiu corresponent a la correcció d'errors tècnics i funcionals que es puguin produir a les plataformes tecnològiques (P3S i PLDS), i eines associades per a la producció de comandes de SUS, i amb l'objectiu d'identificar i corregir incidències i problemes de manera controlada.

Aquesta gestió requereix emprar personal especialitzat i dedicat amb amplis coneixement en radiofreqüència de proximitat, en suports (xips) sense contacte, terminals sense contacte, seguretat física i lògica utilitzant elements segurs (SAM i HSM) i dispositius

NFC, fabricació i personalització de SUS, etc. El SAM és comunica amb el terminal ccTIU mitjançant ISO/IEC 7816.

És necessari identificar i resoldre de manera sistemàtica les incidències i problemes que es produiran en la gestió tècnica i funcional de les comandes de SUS amb la màxima brevetat i, així, minimitzar les afectacions.

Així dins de l'abast d'aquest contracte i amb relació a la resolució de les incidències i problemes a gestió i control de l'ecosistema SUS, s'han de portar a terme les tasques següents:

A. Gestió, manteniment integral i lideratge del sistema d'identificació i resolució d'incidències tècniques, funcionals i operacionals que des d'un punt de vista transversal puguin sorgir en tot l'ecosistema SUS.

L'adjudicatari haurà de tenir sempre actualitzat el **Pla de gestió d'incidències** en explotació que identifiqui, analitzi, resolgui i tanqui la incidència amb relació a l'ecosistema SUS T-mobilitat.

El pla haurà **d'Identificar i fer el seguiment del cicle de vida de qualsevol incidència** tècnica en relació amb element de l'ecosistema SUS, així com l'elaboració del corresponent informe que reculli les dades des de la seva obertura fins a la seva resolució, així com l'exposició de les causes mesurades o accions realitzades per a la seva resolució, accions addicionals, intervencions dutes a terme, documentació associada, etc.

B. Gestió, manteniment integral i lideratge del sistema d'identificació i resolució problemes tècnics i funcionals que des d'un punt de vista transversal puguin sorgir en tot l'ecosistema SUS.

L'adjudicatari haurà de tenir sempre actualitzat el **Pla de gestió de problemes** en explotació que identifiqui, analitzi, resolgui i tanqui la incidència amb relació a l'ecosistema SUS T-mobilitat.

El pla haurà d'Identificar i fer el seguiment del cicle de vida de qualsevol problema tècnic en relació amb element de l'ecosistema SUS, així com l'elaboració del corresponent informe que reculli les dades des de la seva obertura fins a la seva resolució, així com l'exposició de les causes mesurades o accions realitzades per a la seva resolució, accions addicionals, intervencions dutes a terme, documentació associada, etc.

Per a aquestes tasques l'adjudicatari haurà de posar a disposició de l'ATM els recursos especialitzats suficients per analitzar i resoldre qualsevol tipus d'incidència i problema tècnic amb relació amb a l'ecosistema SUS T-mobilitat.

El licitador haurà d'especificar de manera àmplia i detallada la seva proposta tècnica en relació a la **Gestió Integral d'identificació i resolució d'incidències tècniques i funcionals** que des d'un punt de vista transversal puguin sorgir en tot l'ecosistema SUS, que servirà de valoració per a l'adjudicació

3.8. Gestió integral en explotació de l'ecosistema SUS com rol ISO 24.014

L'especialització i complexitat de l'ecosistema de producció de comandes de SUS requereix un programa complet de gestió que garanteixi la interoperabilitat funcional, tècnica i operacional de tots els SUS de T-mobilitat en explotació. Aquest programa s'ha d'estructurar en tres pilars fonamentals:

- Especificacions tècniques basades en requeriments tècnics i funcionals d'obligat compliment.
- Programes de certificació i habilitació (C&A) per habilitar proveïdors i verificar el compliment dels requisits.
- Eines tecnològiques automatitzades per produir SUS amb la qualitat i seguretat exigides .

L'ecosistema SUS T-mobilitat té un **caràcter estratègic**, atès el rol fonamental que els SUS desenvolupen en el Sistema Tarifari Integrat com a portadors dels drets de viatge, i està subjecte a un procés continu d'evolució i millora.

En aquest sentit, l'adjudicatari actuarà com a referent tècnic expert, aportant coneixements especialitzats i lideratge tecnològic en la resolució de qüestions complexes relacionades amb l'ecosistema SUS T-mobilitat

En qualsevol cas, correspon a l'ATM de Barcelona com a Autoritat de Confiança aprovar qualsevol canvi a l'ecosistema SUS.

La gestió i lideratge integral del funcionament transversal de l'ecosistema SUS T-mobilitat inclou l'assistència tècnica a la identificació, anàlisi i viabilitat de nous serveis tecnològics i eines necessaris a implementar, noves evolucions, així com de les plataformes de producció i gestió funcional i operacional.

Amb relació a la gestió i lideratge integral del funcionament transversal de l'ecosistema SUS, s'han de realitzar les tasques següents:

A. Assistència tècnica i lideratge en la gestió integral de l'ecosistema SUS com rol ISO/IEC 24.014, des d'un punt de vista transversal per mantenir-lo en explotació en els nivells de serveis mínims requerits, així com evolucionar-lo per tal de mantenir aquests nivells de qualitat.

L'adjudicatari haurà de liderar al llarg del contracte la gestió, control i evolució de l'ecosistema SUS, de la gestió en explotació dels cicles de vida de comandes de SUS, els processos d'habilitacions, els Programes de Conformitat i acceptació, de les especificacions tècniques corresponents, de les propostes de millores, de les eines associades, etc., així com garantir la interacció i alineament tecnològic, funcional i operatiu amb els altres components estratègics i rols ISO 24.014 que formen part de l'ecosistema d'interoperabilitat.

La gestió transversal de l'ecosistema SUS inclou tots els entorns de treball (enginyeria, preproducció i producció).

Tot i que l'adjudicatari haurà de liderar aquesta gestió transversal i integral de l'ecosistema SUS l'aprovació de totes les accions proposades hauran de ser realitzades per ATM.

El licitador haurà d'especificar de manera àmplia i detallada la seva proposta tècnica en relació a **l'assistència tècnica i lideratge en la gestió integral de l'ecosistema SUS** com rol ISO/IEC 24.014, des d'un punt de vista transversal per mantenir-lo en explotació en els nivells de serveis mínims requerits, així com evolucionar-lo per tal de mantenir aquests nivells de qualitat, que servirà de valoració per a l'adjudicació.

3.9. Ciberseguretat de les Plataformes P3S i PLDS

La solució tecnològica ecosistema SUS T-mobilitat haurà d'incorporar les mesures de seguretat necessàries per a la protecció de la informació a cadascuna de les fases del projecte.

L'adjudicatari haurà d'acreditar, abans de la formalització del contracte i/o durant tota la vigència d'aquest, el compliment dels següents requisits en matèria de seguretat de la informació:

3.9.1. Esquema Nacional de Seguretat (ENS) i mesures de protecció de la informació

L'article 2 del vigent Reial decret 311/2022, de 3 de maig, pel qual es regula l'Esquema Nacional de Seguretat (en endavant ENS) disposa que, els plecs de prescripcions administratives o tècniques dels contractes que celebrin les entitats del sector públic incloses en l'àmbit d'aplicació de l'ENS contemplaran tots aquells requisits necessaris per a assegurar la conformitat amb el mateix dels sistemes d'informació en els quals se sustentin els serveis prestats pels contractistes, com ara, la presentació de la corresponent Certificació de Conformitat amb l'ENS. Aquesta cautela s'estendrà també a la cadena de subministrament d'aquests contractistes.

3.9.1.1. Requisits per a concórrer

L'ATM considera necessari que els licitadors que vagin a concórrer a aquesta licitació aportin, com a requisit de concurrència, la corresponent Certificació de Conformitat amb l'ENS per a la categoria de seguretat MITJANA vigent, amb un abast aplicable al desenvolupament solucions tecnològiques relacionades amb sistemes de ticketing per al transport públic, o equivalent, sempre que aquest abast resulti coherent amb els serveis objecte del contracte. així com mantenir la conformitat en vigor durant la vigència del contracte

Aquest requisit de concurrència s'entén satisfet mitjançant l'aportació d'una certificació ENS categoria MITJANA vigent del licitador amb abast funcionalment aplicable als serveis objecte del contracte. La certificació haurà d'abastar, com a mínim, els sistemes, processos o serveis del licitador vinculats a la prestació de solucions de ticketing o serveis tecnològics equivalents, sense que sigui exigible en fase de concurrència que cobreixi ja la totalitat del perímetre específic de les plataformes P3S i PLDS que s'hagin de desenvolupar, adaptar, desplegar o consolidar durant l'execució del contracte.

L'adjudicatari haurà d'adequar o ampliar l'abast de la certificació ENS de categoria MITJANA durant l'execució del contracte, amb la màxima diligència possible i d'acord amb un calendari de treball acordat amb l'ATM, fins a cobrir el perímetre dels serveis prestats a través de les plataformes P3S i PLDS que siguin responsabilitat de l'adjudicatari. A aquests efectes, haurà d'aportar en un termini màxim de sis (6) mesos des de l'inici de l'execució del contracte evidència documental de l'inici efectiu del procés d'adequació o ampliació de l'abast certificat, com ara una sol·licitud formal d'ampliació, un encàrrec o contracte amb una entitat auditora o certificadora acreditada, o documentació equivalent que permeti verificar objectivament que el procés es troba en curs.

L'adequació o ampliació de l'abast certificat haurà de completar-se dins del termini que s'acordi entre l'ATM i l'adjudicatari, atenent a la durada del contracte, la complexitat del perímetre i els terminis propis del procés d'auditoria o certificació, i en tot cas abans de la finalització del contracte, llevat que concorri una causa degudament justificada i acceptada per l'ATM.

L'abast de la certificació ENS categoria MITJANA no inclourà els sistemes, processos,

infraestructures o ecosistemes propis de tercers que utilitzin les plataformes P3S i PLDS per a la fabricació, personalització, distribució o gestió de targetes o altres suports, sempre que aquests tercers no actuïn com a subcontractistes de l'adjudicatari en el marc del present contracte.

La no obtenció del certificat de conformitat amb l'ENS en categoria MITJANA dins del termini especificat conforme a les regles a dalt definides serà qualificat com a incompliment molt greu.

3.9.1.2. Abast de certificació i protecció de la informació

Aquest Certificat de Conformitat amb l'ENS haurà d'abastar de manera expressa l'àmbit objecte de la contractació, incloent els recursos tecnològics, entorns, infraestructures, processos i serveis utilitzats per al tractament de la informació generada o gestionada en el marc del contracte, garantint la seva confidencialitat, integritat, disponibilitat, autenticitat i traçabilitat.

Així mateix, l'adjudicatari haurà de garantir la protecció efectiva de la informació a la qual tingui accés en el marc del contracte, evitant qualsevol accés, ús, divulgació, modificació o destrucció no autoritzada, d'acord amb els principis de necessitat de conèixer, privilegi mínim i protecció per defecte.

Aquestes obligacions s'estendran a tota la informació, dades personals, informació operativa, tècnica o estratègica relacionada amb el **sistema d'informació objecte del contracte**, amb independència del seu suport o format, i seran exigibles durant tota la vigència del contracte i amb posterioritat a la seva finalització.

3.9.1.3. Pèrdua de la certificació

En el supòsit que l'adjudicatari no pogués mantenir durant la vigència del contracte la certificació de conformitat amb l'ENS, ja sigui per suspensió, retirada, pèrdua o caducitat de la mateixa, haurà de comunicar aquesta circumstància de forma immediata i sense dilació indeguda a l'ATM.

Rebuda aquesta comunicació, l'ATM analitzarà l'impacte d'aquesta situació en la correcta prestació del servei objecte del contracte i podrà requerir a l'adjudicatari l'adopció de mesures d'esmena o adequació, en els termes i terminis que es determinin.

En cas que les mesures d'esmena o adequació no siguin ateses adequadament, no s'executin dins dels terminis establerts o resulti impossible la correcta prestació del servei sota les noves circumstàncies derivades de la pèrdua o suspensió de la certificació, aquesta situació tindrà la consideració de causa de resolució contractual, sens perjudici de les responsabilitats pels danys i perjudicis que es derivin per a l'entitat contractant.

3.9.1.4. Certificació dels lliurables

Els lliurables del servei hauran d'anar acompanyats, de l'evidència tècnica i documental necessària per acreditar el compliment dels requisits de seguretat aplicables al servei dins del perímetre del contracte i de l'ENS categoria MITJANA.

3.9.1.5. Rols i contacte

Altrament, en qualsevol cas, l'adjudicatari haurà de designar un responsable de seguretat del servei, des de l'inici de l'execució del contracte, que actuarà com a interlocutor principal amb l'ATM en matèria de ciberseguretat durant tota la vigència del contracte.

Aquest responsable participarà, quan sigui requerit, en els mecanismes de seguiment del contracte relacionats amb la seguretat, amb l'objectiu de garantir una gestió adequada dels riscos, incidents i vulnerabilitats associades al servei, i disposarà de capacitat efectiva de decisió, coordinació i escalat

Així mateix, l'adjudicatari haurà de designar un punt únic de contacte (POC), que podrà coincidir amb el responsable de seguretat del servei o actuar-hi degudament coordinat, i que actuarà com a interlocutor amb el responsable del contracte, el responsable de seguretat de l'Administració i, si escau, amb els equips de resposta davant incidents de seguretat, garantint en tot moment la capacitat real d'activació, resposta i escalat davant incidents

La capacitat d'activació, resposta i escalat davant incidents o crisis de seguretat, així com la comunicació a l'ATM, es regirà pels procediments de gestió d'incidentes i de continuïtat del servei de l'adjudicatari, d'acord amb l'ENS categoria MITJANA i, si escau, amb el seu sistema de gestió de la continuïtat del negoci conforme a la norma ISO 22301 o equivalent.

3.9.1.6. Requisits de seguretat mínims

A aquest efecte, l'adjudicatari haurà de garantir i documentar posant-ho a disposició de l'ATM, com a mínim:

- La definició i el manteniment actualitzat de l'abast del servei i dels actius que el suporten, incloent la identificació de sistemes, infraestructures, dades, components tecnològics i integracions amb tercers rellevants per a la prestació dels serveis objecte del contracte.
- La disponibilitat d'una descripció actualitzada de l'arquitectura tècnica i de seguretat del servei, incloent els mecanismes de protecció implantats, la segregació d'entorns, els controls d'interconnexió i els fluxos d'informació amb altres sistemes, dins del perímetre dels sistemes, serveis i processos vinculats a l'execució del contracte.
- La protecció de la informació tractada en el marc del contracte, mitjançant la seva identificació, classificació, control d'accessos i control de fluxos, així com l'aplicació de mesures tècniques i organitzatives adequades per preservar-ne la confidencialitat, integritat, disponibilitat, autenticitat i traçabilitat, d'acord amb l'ENS categoria MITJANA i la normativa aplicable (com és la RGPD).
- Així mateix, l'adjudicatari haurà de garantir que qualsevol transmissió, emmagatzematge o tractament de la informació dins del perímetre del servei es realitza mitjançant mecanismes de protecció adequats al nivell del risc, incloent-hi, quan sigui procedent, l'ús de xifrat, el bastionat de sistemes i el control dels suports d'informació.
- La implantació de processos de gestió d'identitats i accessos que garanteixin l'autenticació adequada dels usuaris, l'aplicació del principi de mínim privilegi, la revisió periòdica dels permisos i la retirada sense demora indeguda dels accessos quan deixin de ser necessaris.
- La implantació i el manteniment de processos de gestió de vulnerabilitats i de seguretat tècnica, incloent-hi la detecció, anàlisi, priorització i correcció de debilitats, d'acord amb les guies del CCN-CERT, les bones pràctiques del sector, el llistat de risc definit a la T-mobilitat en el moment de signatura del contracte, l'abast de la certificació ENS categoria MITJANA de l'adjudicatari i el perímetre

dels sistemes, serveis i processos vinculats a l'execució del contracte.

- La comunicació a l'ATM de vulnerabilitats rellevants que puguin afectar a la seguretat o disponibilitat del servei, d'acord amb el procediment bilateral de comunicació i gestió d'incidents o vulnerabilitats que s'acordi entre les parts.
- Quan el contracte contempli evolució o manteniment de programari, l'adjudicatari aplicarà pràctiques de desenvolupament segur d'acord amb l'ENS categoria MITJANA i les bones pràctiques del sector, incloent-hi la traçabilitat dels canvis, la realització de proves de seguretat i la validació prèvia a la posada en explotació; s'incorporaran anàlisis de riscos de seguretat o proves específiques, sempre dins l'abast del servei i d'acord amb les condicions acordades entre les parts.
- La realització de proves de funcionament, verificacions de les configuracions de seguretat abans del pas a producció formarà part de la pràctica operativa ordinària de l'adjudicatari, respecte dels desenvolupaments, configuracions, canvis o desplegaments que executi en el marc del contracte. L'adjudicatari conservarà les evidències necessàries d'aquestes verificacions (Pentest, anàlisi de codi estàtic, entre d'altres) i les posarà a disposició de l'ATM quan siguin requerides, amb accés controlat i limitat al perímetre del servei.
- La implantació de mesures de continuïtat i recuperació del servei, incloent-hi mecanismes de còpia de seguretat, restauració i proves periòdiques, així com la preservació, disponibilitat i recuperació de la documentació i informació gestionada per l'adjudicatari, d'acord amb l'abast de la seva certificació ENS categoria MITJANA i amb els objectius aplicables en matèria de continuïtat del servei definits per l'ATM en el moment de la signatura el contracte.
- La disposició de capacitats de monitorització contínua del servei, així com la notificació a l'ATM dels incidents de seguretat que puguin afectar els sistemes, serveis o informació vinculats al contracte.
- Els registres de seguretat rellevants es facilitaran a l'ATM pel canal, format, abast i terminis acordats entre les parts mitjançant un protocol bilateral, garantint la confidencialitat, la protecció del *know-how* industrial de l'adjudicatari i la limitació de la informació al perímetre estrictament necessari
- Es gestionaran i notificaran a l'ATM els incidents de seguretat, tanmateix es col·laborarà de forma activa en la seva anàlisi, contenció, resolució i millora posterior, segons la normativa aplicable, les bones pràctiques del sector i el procediment bilateral de comunicació d'incidents que s'acordi entre l'ATM i l'adjudicatari vigent en cada moment durant l'execució del contracte.
- Es notificarà a l'ATM, sense demora indeguda, de qualsevol bretxa de seguretat o incident rellevant que pugui afectar el compliment dels requisits ENS aplicables a l'objecte del contracte, d'acord amb el procediment bilateral de comunicació d'incidents que s'acordi entre les parts.
- La verificació del compliment dels requisits de seguretat es realitzarà, mitjançant el certificat de conformitat amb l'ENS emès per una entitat acreditada. En els casos puntuals que sigui necessari, es podrà sol·licitar a l'empresa adjudicatària una sessió d'auditoria, amb accés controlat a la documentació i evidències i sota clàusules estrictes de confidencialitat. L'eventual participació de tercers en l'auditoria requerirà la subscripció dels corresponents acords de confidencialitat amb l'adjudicatari, i en cap cas hi podran intervenir competidors directes del licitador.

- Es realitzarà la implantació de les mesures organitzatives o tècniques recollides expressament en aquest apartat i, en general, de les mesures necessàries per garantir el compliment de l'ENS categoria MITJANA, la normativa de protecció de dades i la resta d'obligacions de seguretat previstes en el present plec. En cas que, durant l'execució contractual, concorrin circumstàncies sobrevingudes que comportin la necessitat d'incorporar prestacions addicionals no previstes en els plecs o d'adaptar les condicions d'execució com a conseqüència de noves directrius de seguretat establertes per l'ATM, es valorarà l'adopció de les mesures contractuais oportunes, inclosa, si escau i d'acord amb els requisits legalment exigibles, la modificació del contracte.

- L'adjudicatari haurà de desenvolupar totes les activitats objecte del contracte de forma alineada amb la categorització vigent del sistema T-mobilitat, així com amb les mesures de seguretat, continuïtat de negoci i resiliència definides per l'ATM en aplicació de l'ENS i de la documentació corporativa vigent que les sustenta, incloent, si és el cas, les Anàlisis d'Impacte en el Negoci (BIA), les Anàlisis de Riscos i la resta de documents de seguretat i continuïtat aplicables.

- L'adjudicatari haurà de comunicar en qualsevol moment a l'ATM qualsevol actuació que pugués tenir impacte sobre les mateixes per a la seva valoració i aprovació.

- Els fitxers lliurats a l'ATM en el marc del contracte hauran d'estar lliures de metadades innecessàries, especialment quan continguin dades personals, informació sensible o informació protegida. L'adjudicatari aplicarà procediments adequats de revisió i neteja de metadades abans del lliurament, d'acord amb l'ENS, la normativa de protecció de dades i les bones pràctiques del sector.

tots els canvis/evolutius/intervencions que puguin tenir impacte rellevant en la disponibilitat, seguretat, integritat, continuïtat, arquitectura, integracions o tractament de la informació vinculada al contracte hauran de ser comunicats prèviament a l'ATM i requeriran la seva autorització abans de la posada en producció.

Els evolutius, correctius o intervencions sense impacte rellevant en el servei podran ser gestionats per l'adjudicatari conforme al procediment de canvis de l'ATM, mantenint-ne la traçabilitat i les evidències corresponents.

- Tota empresa sub-contractada que participi en el tractament d'informació, prestació de serveis digitals o gestió de sistemes vinculats al contracte haurà d'acreditar una categoria de conformitat amb l'ENS equivalent a l'exigida a l'adjudicatari. Aquesta obligació es limita a la cadena de subministrament de les empreses subcontractades per l'adjudicatari.
- La notificació prèvia a l'ATM de la incorporació o substitució de subcontractistes o proveïdors de l'adjudicatari que tinguin accés a informació, sistemes o serveis crítics vinculats a l'execució del contracte. Quan aquesta incorporació pugui comportar un risc rellevant per a la seguretat del servei, les parts acordaran, si escau, mesures addicionals de control o supervisió.
- La realització d'avaluacions dels riscos associats a la cadena de subministrament, incloent-hi l'anàlisi del nivell d'exposició derivat dels subcontractistes o proveïdors crítics que intervinguin directament en l'execució del contracte.
- En cas d'utilitzar serveis al núvol i/o servidors físics vinculats a l'execució del

contracte, aquests hauran de complir els requisits aplicables de l'ENS categoria MITJANA i garantir el compliment de la normativa de protecció de dades. Així mateix, hauran d'aplicar mecanismes adequats de protecció, incloent-hi, quan sigui procedent, xifratge en trànsit i en repòs i controls segurs d'accés i d'identitat.

- En cas que sigui necessària l'adquisició de nous components vinculats a l'execució del contracte, caldrà que aquests es trobin inclosos dins del CCN-STIC-105 Catálogo de Productos de Seguridad de las Tecnologías de la Información y la Comunicación . Per al cas que la solució no es trobi inclosa dins del catàleg, caldrà que l'adjudicatari ho comuniqui a l'ATM, juntament amb l'Anàlisi de Riscos, prèvia justificació de la seva adquisició i garantint la seguretat igual o millor que un producte inclòs dins del catàleg. A més, serà l'ATM l'encarregat de validar dita adquisició
- A la finalització del contracte, l'adjudicatari haurà de retornar a l'ATM la informació i documentació generada durant l'execució del servei que sigui necessària per garantir la continuïtat funcional del sistema, incloent-hi, quan sigui aplicable, procediments operatius, configuracions, manuals i dades tècniques vinculades al servei, amb respecte estricte a la normativa de contractació pública i al principi de neutralitat tecnològica. Les còpies locals, temporals o de seguretat que restin sota control de l'adjudicatari es gestionaran d'acord amb la normativa aplicable, el pla de reversió o finalització del servei i les instruccions acordades amb l'ATM, podent-se acreditar, quan sigui procedent, mitjançant declaració responsable o evidència equivalent de devolució, supressió o eliminació segura.
- L'adjudicatari durà a terme les actuacions necessàries per a la transferència efectiva del coneixement essencial i la devolució de la informació relacionada amb el servei, garantint-ne la disponibilitat, integritat i confidencialitat, complint en tot moment la normativa aplicable en matèria de protecció de dades. La destrucció segura de dades personals o informació sensible es realitzarà un cop transcorreguts els terminis legals de conservació que siguin aplicables, i s'haurà d'acreditar mitjançant certificat de destrucció quan sigui procedent.

3.9.1.7. Marc de compliment

Els requisits d'aquest marc constitueixen el perímetre ordinari de compliment exigible a l'adjudicatari en matèria de seguretat. En cas que, durant l'execució contractual, concorrin circumstàncies sobrevingudes que comportin la necessitat d'incorporar prestacions addicionals no previstes en els plecs o d'adaptar les condicions d'execució com a conseqüència de noves directrius de seguretat establertes a nivell legal preceptiu, es valorarà l'adopció de les mesures contractuals oportunes, inclosa, si escau i d'acord amb els requisits legalment exigibles, la modificació del contracte.. En particular, l'adequació o ampliació de l'abast de la certificació ENS categoria MITJANA fins a cobrir els serveis prestats a través de les plataformes P3S i PLDS forma part de les obligacions ordinàries del contracte, en els termes previstos en el present plec, i no tindrà la consideració de canvi substancial del servei ni de modificació contractual.

L'adjudicatari serà responsable d'implantar, mantenir i acreditar les mesures de seguretat exigides pel present plec, per l'ENS categoria MITJANA, pel RD 311/2022 i per la normativa de protecció de dades aplicable, dins del perímetre dels sistemes, serveis i processos vinculats a l'execució del contracte.

3.9.1.8. Incompliment

L'incompliment de les mesures de seguretat segons el que estableix l'ENS per raó de la

categoria a aplicar, i d'acord amb el que requereixi l'ATM, comportarà un incompliment contractual greu, llevat d'aquells supòsits en què la pròpia obligació prevegi expressament una conseqüència diferent, que resultarà d'aplicació preferent.

4. FORMA DE PRESTACIÓ DEL SERVEI

4.1. Prestació del servei

Es descriu en aquest apartat els requisits que s'han de complir en relació amb l'execució del Projecte per a la *“Gestió integral en explotació de l'ecosistema tecnològic dels Suports d'Interacció amb l'Usuari (SUS) T-mobilitat, rol ISO/IEC 24.014”*.

El licitador haurà de proposar, d'especificar i descriure amb detall la seva proposta dels serveis d'enginyeria i assistència tècnica i manteniment per a la gestió integral en explotació de l'ecosistema tecnològic dels suports SUS T-mobilitat horari 24X7 els 365 dies de l'any. Qualsevol altre projecte o activitat que impacti en el desenvolupament del projecte s'identificarà i s'integrarà al pla proposat per l'Adjudicatari, d'acord amb ATM de Barcelona.

4.2. Planificació del Projecte

Pel que fa al desenvolupament del projecte, es descriuen a continuació a mode de referència les fases a desenvolupar per part de l'empresa que resulti adjudicatària d'aquesta licitació, així com altres aspectes essencials pel projecte.

4.2.1.1. Fase de Planejament

En aquesta fase, l'Adjudicatari assumirà la direcció, redacció i validació dels plans per al desenvolupament, l'acceptació i la posada en explotació real dels serveis funcionals, tècnics i operatius que componen la gestió integral de l'ecosistema SUS T-mobilitat dins l'àmbit d'aquest contracte. Així mateix, serà responsable de tots els serveis tecnològics associats necessaris per garantir el desplegament i l'explotació efectiva del Sistema de gestió integral de SUS T-mobilitat.

4.2.1.2. Fase d'Anàlisi i Enginyeria

En aquesta fase s'analitza l'estat del contingut de les solucions funcionals, tecnològiques i operatives proposades, incloent-hi els seus mòduls, components, rendiment i validesa funcional respecte a les necessitats actuals i futures. També es valoren la mantenibilitat de les aplicacions, els sistemes operatius, el maquinari, així com les especificacions tècniques i les eines de treball associades. Aquesta fase tindrà una durada màxima d'un mes.

L'objectiu principal és avaluar l'oferta presentada i concretar els aspectes que cal ampliar o millorar. Així, l'Adjudicatari, conjuntament amb l'ATM de Barcelona, definirà i ajustarà el projecte de l'oferta, potenciant els punts que es considerin necessaris.

A la finalització d'aquesta fase, es disposarà d'una definició detallada de les solucions tecnològiques proposades: arquitectura tecnològica i funcional, mòduls i components a desenvolupar, i plans de treball associats.

Aquesta fase comença amb la finalització del planejament i conclou amb el lliurament per part de l'Adjudicatari i l'aprovació per part de l'ATM del Projecte Constructiu i els plans corresponents per al desenvolupament del projecte.

Durant la fase de Anàlisi i Enginyeria, l'Adjudicatari posarà a disposició de l'ATM el projecte constructiu i els plans associats per al desenvolupament del projecte.

4.2.1.3. Fase de desenvolupament

La finalitat d'aquesta fase és el desenvolupament i l'adaptació dels diferents sistemes, mòduls i components planificats, en base a les solucions funcionals, tecnològiques i operacionals proposades i actualitzades, aprovades a la fase anterior.

La fase s'inicia amb l'acceptació de la documentació del projecte constructiu i finalitza amb l'aprovació del pla d'acceptació corresponent.

Aquesta etapa conclou amb l'aprovació de l'informe de conformitat i acceptació dels desenvolupaments realitzats, garantint que compleixen els requisits establerts.

4.2.1.4. Fase de desplegament

La finalitat d'aquesta fase és dur a terme el desplegament, la posada en servei i la integració de la plataforma tecnològica i funcional de l'ecosistema SUS T-mobilitat.

Aquesta fase s'inicia amb la validació dels desenvolupaments realitzats i finalitza amb l'acceptació provisional dels sistemes individuals instal·lats després d'un període de funcionament sense errors.

Durant el desplegament, si es detecten errors, s'executaran els procediments definits en la gestió de modificacions durant aquesta fase, podent arribar a aturar el procés d'instal·lació i/o acceptació.

4.2.1.5. Fase d'explotació

La finalitat d'aquesta fase és assegurar el bon funcionament de la solució funcional, tècnica i operativa desenvolupada amb el suport de l'Adjudicatari, mitjançant el seguiment i control de tots i cadascun dels serveis. Així mateix, es garantirà la seva evolució i manteniment durant la resta del contracte.

La fase s'inicia un cop finalitza el desplegament, i durant tot aquest període el sistema estarà operatiu i sota la responsabilitat dels responsables definits i acordats.

4.3. Mitjans Tècnics i Materials

Es descriu aquí els mitjans tècnics que l'Adjudicatari haurà de tenir adscrits a l'execució del contracte.

4.4. Infraestructura necessària per dur a terme el projecte

L'empresa adjudicatària disposarà d'instal·lacions pròpies adequades per allotjar l'equip de projecte, així com del laboratori i de les infraestructures necessàries per garantir i facilitar la seva feina dins de l'abast del contracte.

En cas que l'ATM ho requereixi, l'equip de projecte de l'empresa adjudicatària haurà de treballar a les instal·lacions de l'ATM o en qualsevol altra ubicació adequada dins del seu àmbit competencial.

El licitador inclourà una descripció detallada de la infraestructura necessària, incloent-hi continguts, laboratoris, ubicació, suport tècnic, elements informàtics i la base documental associada disponible i adscrita a l'execució del projecte, la qual servirà per a la valoració

en la fase d'adjudicació.

4.5. Recursos humans

Atès que l'objecte del contracte tracta d'un projecte tecnològic complex que ofereix una solució innovadora, única i transversal aplicada a l'ecosistema de gestió de SUS T-mobilitat, amb una forta dependència del model tarifari integrat -que inclou suports amb xips de diversa procedència, de títols integrats, títols socials i títols propis- basat en la tecnologia sense contacte de la T-mobilitat ja en explotació, es requereix:

a) Director/a executiu/iva del projecte

- Aquest projecte haurà de ser dirigit i realitzat per un expert amb titulació universitària d'enginyer superior informàtic, de telecomunicacions o industrial, (o el seu corresponent títol de Grau en els nous plans d'estudis en àrees de coneixement equivalents) i amb una experiència suficient demostrada en projecte similars que garanteix la col·laboració intersectorial necessària, la comunicació, el treball en equip, la resolució de problemes i conflictes, la gestió del temps i habilitats de lideratge.
- El **"Project Manager"** o director/a executiu/iva del Projecte és la persona encarregada d'assolir els objectius del Projecte complint els objectius de temps, costos i funcionalitats. Haurà d'identificar i respondre als riscos que sorgeixin durant l'execució del mateix i serà el responsable de la comunicació amb tots els actors que intervenen al Projecte.
- Pel rol de director/a executiu/iva del projecte es requereix, a més dels coneixements propis de direcció de projectes, de flexibilitat, bon judici, fort lideratge i habilitats per a la negociació.
- En relació amb la seva experiència professional, haurà d'haver dirigit i realitzat almenys un projecte de continguts similars.

L'experiència professional i la dedicació mínima estimada que s'exigeix al director executiu del projecte és la següent:

Perfil	Dedicació mínima	Experiència/Coneixements
Director/a del Projecte	300 hores	Titulació universitària d'enginyer superior informàtic, de telecomunicacions o industrial, (o el seu corresponent títol de Grau en els nous plans d'estudis en àrees de coneixement equivalents), i amb una experiència d'almenys 5 anys en direcció de projectes en sistemes de Ticketing sense contacte de proximitat.
		Haurà d'acreditar coneixements específics en direcció de Sistemes de Ticketing Sense contacte de proximitat basat en sistemes interoperables ISO 24014, <i>Interoperable fare management System</i> , de continguts similars.

Taula 1: Experiència/Coneixements del director/a executiu del projecte.

b) Director/a tècnic/a del projecte

- A nivell tècnic, aquest Projecte haurà de ser dirigit i realitzat per un expert en Sistemes de Ticketing sense contacte amb titulació universitària d'enginyer superior informàtic, de telecomunicacions o industrial, (o el seu corresponent títol de Grau en els nous plans d'estudis en àrees de coneixement equivalents), i amb

experiència demostrada en Sistema de Ticketing electrònic sense contacte similars que utilitzin xips sense contacte DESFire, Cipurse i dispositius mòbils NFC, elements segurs locals (SAMs) i centralitzats (Centres HSMs), Suports d'usuari sense contacte i de conformitat i acceptació.

El “**Technical Manager**” o director/a tècnic/a del Projecte és la persona que dirigirà “*l'Equip tècnic del Projecte*” encarregat de l'execució del mateix, que haurà de comptar amb els coneixements tècnics específics sobre la qual es desenvolupa, sent el responsable d'utilitzar les eines més adequades, d'optimitzar la manera d'utilització dels recursos i aportar les solucions més idònies per al desenvolupament del Projecte.

- El director/a tècnic/a proposat per a l'execució del projecte d'aquesta contractació haurà d'integrar-se de forma activa als grups de treball que corresponguin amb relació a qualsevol aspecte identificat amb el projecte que la direcció de T-mobilitat estimi necessari.
- Pel que fa a la seva experiència professional, haurà d'haver dirigit i realitzat almenys un projecte de continguts similars.

L'experiència professional i la dedicació mínima estimada que s'exigeix al director tècnic del projecte és la següent:

Perfil	Dedicació mínima	Experiència/Coneixements
Director/a Tècnic/a del Projecte	575 hores	Titulació universitària d'enginyer superior informàtic, de telecomunicacions o industrial, (o el seu corresponent títol de Grau en els nous plans d'estudis en àrees de coneixement equivalents), i amb una experiència d'almenys 5 anys en direcció de projectes en Sistemes de <i>Ticketing de sense contacte de proximitat per inducció electromagnètica</i>, utilitzant xips DESFire, Cipurse i mòbils NFC, elements segurs locals (SAMs) i centralitzats (CHSMs), Suports d'usuari sense contacte i de conformitat i acceptació.
		Haurà d'acreditar coneixements específics: • en desenvolupament de Sistemes de Ticketing sense contacte de proximitat interoperables i segurs basat en <i>ISO 24.014 aplicat al transport públic</i>, • en Sistemes de radiofreqüència de proximitat ISO/IEC 14.443 (PCD i PICC, EMVCo contactless i NFC, i, • Suports d'Usuari Sense contacte (SUS PVC, SUS Cartró i dispositius mòbils NFC com a SUS virtual), • Terminals d'Interacció amb l'Usuari (TIUs dedicats i dispositius intel·ligents NFC com terminal), • Sistemes de Ticketing sense contacte, en Seguretat física i lògica (en Ticketing de Transport contactless) utilitzant elements segurs (SAMs i HSMs), • Sistemes d'identificació i Registre (algoritmes de generació automàtica d'identificació), • Sistemes de Conformitat i Acceptació d'elements bàsic dels sistemes de Ticketing contactless.

Taula 2: Experiència/Coneixements del director/a tècnic/a del projecte.

c) Responsable de Seguretat i Protecció de Dades

- A nivell Ciberseguretat, per al rol de responsable de seguretat i protecció de dades del projecte es requereix un perfil amb titulació universitària de titulat superior o el seu corresponent títol de Grau en els nous plans d'estudis de grau més un “màster” relacionat amb la seguretat, i amb una experiència d'almenys 2 anys en projectes

amb requeriments de seguretat pel transport públic.

El **“Responsable de Seguretat i Protecció de Dades”** és la persona que té les competències i la capacitat d'identificar, avaluar i mitigar amenaces de seguretat, haurà d'elaborar, proposar i supervisar l'aplicació de polítiques, normatives i procediments de seguretat alineats amb la normativa vigent i les millors pràctiques internacionals com el compliment de RGPD, de l'ENS, així com coordinar la resposta davant d'incidents de seguretat, incidents crítics al llarg del contracte.

- Per al rol de responsable de Seguretat i Protecció de dades del projecte es requereix un perfil amb amplis coneixements tècnics en sistemes de seguretat amb requeriments de compliment de:
 - l'*Esquema Nacional de Seguretat* (ENS),
 - el *Reglament General de Protecció de Dades* (RGPD) aplicat a Sistemes de Ticketing sense contacte de proximitat,
 - en *Sistemes de Seguretat* basats en elements segurs locals (SAM) i en Elements segurs centralitzats (Centres HSM) utilitzats en Transport Públic i amb dispositius mòbils NFC.
- El tècnic proposat per a l'execució d'aquesta contractació s'haurà d'integrar de manera activa als Grups de Treball que corresponguin en relació a qualsevol aspecte identificat amb la seguretat que la direcció de T-mobilitat estimi necessari.
- Pel que fa a la seva experiència professional, haurà d'haver dirigit i realitzat almenys un projecte de continguts similars.

L'experiència professional, i la dedicació mínima estimada que s'exigeix al Responsable de Seguretat i Protecció de Dades del projecte és la següent:

Perfil	% Dedicació mínima	Experiència/Coneixements
Responsable de Seguretat i Protecció de Dades	875 hores	Titulació universitària de titulat superior o el seu corresponent títol de Grau en els nous plans d'estudis més un “ <i>màster</i> ” relacionat amb la seguretat, i amb una experiència d'almenys 2 anys en projectes amb requeriments de seguretat pel transport públic.
		Haurà d'acreditar coneixements específics: • Compliment de l'ENS, • Compliment de RGPD aplicat a Sistemes de Ticketing sense contacte de proximitat, i • en Sistemes de seguretat aplicats a Sistemes de Ticketing sense contacte interoperables de proximitat per inducció utilitzant elements segurs (locals SAMs i centralitzats CHSMs) i dispositius mòbils NFC.

Taula 3: Experiència/Coneixements del responsable de seguretat i protecció de dades.

L'Adjudicatari haurà de garantir la continuïtat dels tècnics proposats durant tot el termini d'execució dels treballs.

Qualsevol canvi haurà d'ésser autoritzat prèviament per l'ATM.

Els possibles canvis o modificacions en la composició de l'equip hauran de ser comunicats per escrit a l'ATM amb la deguda antelació i acceptats per aquesta.

En aquest supòsit, l'adjudicatari haurà de proposar una/es persona/es amb la formació i experiència requerida en la licitació, tenint en compte les característiques de la persona de l'equip valorada en la licitació, d'acord amb la seva oferta.

Adicionalment, en cas de substituir el *Director/a executiu/va*, el *Director/a Tècnic/a i/o* del *Responsable de Seguretat i Protecció de Dades* del projecte proposat, s'exigirà el

següent:

1. Un període de formació, a càrrec de l'Adjudicatari, pel nou membre que s'incorpori a l'execució del contracte.
2. Un període de coexistència, d'un mínim de 15 dies, entre la persona que causa baixa i la persona que s'incorpora.

A part d'aquests dos perfils, es requereix d'un equip més ampli que intervindrà en la realització dels treballs.

d) Equip de treball

Adicionalment, l'Adjudicatari d'aquesta licitació haurà d'adscriure a l'execució del contracte, com a mínim, un equip de treball amb els següents perfils que es considera necessari segons els treballs a fer:

1. Un **responsable de Sistemes** encarregat de la gestió, coordinació i supervisió de totes les activitats relacionades amb el desenvolupament separació de HW/SW, la posada en servei, l'operació de les infraestructures físiques o tecnològiques i el seu manteniment assegurant que totes les instal·lacions funcionin segons criteris d'eficiència, seguretat i normativa amb relació a l'ecosistema SUS T-mobilitat.
2. Un **responsable d'especificacions, documentació i formació** encarregat de Crear, organitzar, mantenir i actualitzar tota la documentació generada durant el cicle de vida del projecte, assegurant-ne la integritat, accessibilitat i recuperació eficient amb relació als requisits tècnics, funcionals i operatius, mantenir actualitzats els programes de conformitat i acceptació, generar els informes necessaris i qualsevol altre aspecte relacionat amb la gestió documental del projecte. Servir d'enllaç entre els diferents rols del projecte, facilitant la comunicació i l'intercanvi d'informació mitjançant la gestió eficaç de la documentació, així com identificar les necessitats de formació de l'equip i dels usuaris finals en relació amb l'ús de la solució tecnològica de l'ecosistema SUS T-mobilitat.
3. Un **responsable de Conformitat i Acceptació** encarregat de garantir la qualitat de la implementació de la solució tecnològica de l'ecosistema SUS T-mobilitat per assegurar el compliment del Programa de Conformitat i Acceptació (rol ISO 24.014) que verifica i valida que es compleixen tots i cadascun dels requeriments tecnològics i funcionals que han de garantir la interoperabilitat tècnica i funcional.
4. Personal tècnic de suport encarregat de portar a terme treballs d'ajuda i suport a la gestió de la infraestructura, plataformes i components que inclou tasques d'integració, execució de proves, identificació i resolució d'incidències per garantir al llarg del contracte uns serveis d'acord amb les condicions exigides en aquests plecs per a l'explotació real de l'ecosistema de SUS T-mobilitat
5. **Desenvolupadors i Gestors de serveis funcionals** (laboratori), **tecnològics** (P3S) i **operacionals** (PLDS) per disseny, desenvolupament, implementació i manteniment de serveis que inclou la identificació i resolució d'incidència i problemes, correcció de "bugs", ajust d'integracions, de petites evolucions de les diferents components de la plataformes tecnològiques que inclouen l'ecosistema SUS T-mobilitat una vegada en explotació, així com de les eines associades, per garantir al llarg del contracte uns serveis d'acord amb les condicions exigides en aquests plecs.

Altrament, els perfils integrants de l'equip de treball proposat per cada licitador disposaran de coneixements tècnics suficientment elevats a les plataformes tecnològiques i funcionals per poder respondre de forma satisfactòria i àgil amb els requisits del projecte i amb les tasques encomanades. En aquest sentit, els perfils de l'equip de treball proposat han de garantir que en conjunt assegurin el coneixement de totes i cadascuna de les tecnologies necessàries.

Si el desconeixement tècnic per part de l'equip de treball generés un incompliment reiterat dels acords de nivell de servei amb les penalitzacions pertinents, inclosa la rescissió del contracte en casos d'incompliment greus.

En cas que el desconeixement tècnic de l'equip de treball provoqui un incompliment reiterat en el disseny, desenvolupament o posada en servei de les funcionalitats requerides en aquests plecs, s'aplicaran les penalitats corresponents. En cas d'incompliment, serà causa de resolució, d'acord amb allò previst al PCAP.

Així, el licitador d'aquesta licitació haurà de descriure l'estructura de l'equip de treball assignat al projecte que intervindrà en la realització dels treballs, que servirà de valoració per a l'adjudicació, indicant:

- l'història professional detallat de cadascun dels seus membres, aportant els Currículum Vitae dels membres de l'equip de treball assignat.
- la dedicació mínima estimada per a cada perfil (inclosos els perfils director/a executiu/iva, del director/a tècnic/a i del responsable de Seguretat i Protecció de Dades), així com
- la seva funció i la seva responsabilitat dins del projecte.

4.6. Metodologia a aplicar

Per tal de garantir un adequat procés de desenvolupament i implantació de la gestió de l'ecosistema SUS T dins de la T-mobilitat, així com mitigar els riscos identificats -com ara els terminis d'execució molt ajustats, les integracions intersectorials, la forta dependència del projecte T-mobilitat en explotació i la implementació d'una solució innovadora al mercat- cal establir una metodologia de treball amb un enfocament disciplinat i sistemàtic per assegurar l'èxit en el desenvolupament d'aquest projecte de programari.

La metodologia proposada s'entén com el conjunt de processos, tècniques, eines i suport documental que facilita als desenvolupadors la creació i posada en servei del nou programari.

En aquest sentit, es valorarà:

- Amb relació al **disseny i desenvolupament del Programari**:
 - Existència de regles preestablertes: etapes, fases, tasques, entregues intermèdies, les tècniques i eines utilitzades.
 - Cobertura completa del cicle de desenvolupament: passos a fer des del plantejament fins a l'acceptació del producte per part d'ATM.
 - Verificacions intermèdies: sobre els lliurables de cada fase per comprovar-ne la correcció.
- Amb relació a la **integració amb T-mobilitat**:
 - Enllaç amb els processos de gestió: pautes o recomanacions per enllaçar les activitats de desenvolupament tècnic del Programari amb les activitats pròpies de la gestió global del projecte.
 - Comunicació efectiva: directrius de comunicació efectiva entre els

desenvolupadors per facilitar el treball en grup que faciliti la coordinació d'acords consensuats.

Totes les dades numèriques i gràfiques es lliuraran en format MS-Excel, les presentacions a MS PowerPoint, els documents a MS Word i les planificacions a MS-Projects.

En aquest context:

- El licitador haurà d'especificar la metodologia seguida pel disseny i desenvolupament del projecte.

Aquesta metodologia haurà d'assegurar la implicació i la participació activa amb tots els organismes, institucions i unitats afectats pel projecte de definició i implementació del model d'operacions a tots els nivells, de manera que això faciliti que s'arribi a propostes consensuades.

- L'Adjudicatari haurà d'alinear la seva metodologia pròpia de desenvolupament de SW amb metodologia pròpia del Model Tecnològic Comú T-mobilitat ja en explotació, amb relació al:
 - Disseny i desenvolupament del programari,
 - La integració amb la T-mobilitat.

5. SEGUIMENT I CONTROL DE LES CONDICIONS DELS CONTRACTES

5.1. Organització de l'execució del projecte

El licitador d'aquesta licitació haurà de proposar, especificar i descriure amb detall la seva proposta per a l'organització, i control, així com especialment la seva millor oferta amb relació als terminis d'execució, que servirà de valoració per a l'adjudicació.

L'òrgan de contractació designarà una persona que assumirà el control i la coordinació de l'execució contractual amb l'empresa contractista a fi de tractar directament les qüestions relacionades amb el desenvolupament normal de les tasques indicades en aquest plec.

L'empresa contractista ha de designar una persona responsable a qui encarregar la gestió de l'execució del contracte i que haurà de garantir la qualitat de la prestació objecte d'aquest plec, tractant directament les qüestions relacionades amb el desenvolupament normal de les tasques indicades en aquest plec amb la persona interlocutora designada per l'òrgan de contractació.

Amb independència de l'estructura i organització interna del projecte "*Gestió integral en explotació de l'ecosistema tecnològic dels Suports d'interacció amb l'usuari (SUS) T-mobilitat, rol ISO/IEC 24.014*", a l'àrea integrada de Barcelona, la coordinació i supervisió dels treballs tècnics relacionats amb la present licitació recaurà en el director/a tècnic/a proposat per l'empresa licitadora, prèvia supervisió del responsable d'aquest projecte nomenada per la Direcció de la T-mobilitat.

Són aquests dos perfils els únics interlocutors per al disseny, desenvolupament, execució, acceptació, desplegament, posada en servei i serveis tecnològics en explotació del projecte de gestió integral de SUS T-mobilitat, evitant, d'aquesta manera, informacions creuades i gestions inconcluses per canvi d'assignació de les diferents qüestions que sorgeixen al llarg del desenvolupament d'aquest projecte.

En fase d'anàlisi i enginyeria el director/a del projecte i el responsable del contracte detallaran per escrit les regles de treball que garanteixi la coordinació de l'execució del projecte, les reunions periòdiques de seguiment, equips de seguiment, informes periòdics,

etc.

També es regularà el seguiment i control de l'execució del projecte per part d'ATM i com es donaran les instruccions i directrius necessàries a l'adjudicatari.

5.2. Control i seguiment del projecte

L'adjudicatari serà el responsable de fer les tasques de direcció del projecte per a la gestió integral de l'ecosistema de SUS T-mobilitat sota les directrius del Marc Tecnològic Comú, rol ISO/IEC 24.014, per a la T-mobilitat.

El director/a executiu del projecte informarà periòdicament de l'avenç i contratemps del projecte segons s'especifiqui al pla de projecte.

L'adjudicatari lliurarà informes trimestrals en format digital on descriurà el grau d'avenç del projecte. En aquests informes s'inclouran, entre d'altres, els aspectes següents:

- Resum de les tasques realitzades durant el període
- Activitats previstes per a la següent
- Riscos i desviacions
- Estat actual de la planificació.

L'ATM podrà, en qualsevol moment, fer controls i sol·licitar informes de seguiment dels treballs realitzats.

5.3. Terminis d'execució

El termini d'execució del contracte de la present licitació serà des de la data de formalització del contracte fins el 31 d'agost de 2028. Les dates teòriques previstes a les taules a continuació caldrà ajustar-les, de manera que els terminis d'execució de les fases caldrà comprimir-los per tal de poder finalitzar el contracte en un termini a data 31 d'agost de 2028.

S'establirà un règim de lliuraments parcials segons les fases i les dates previstes d'aquests lliuraments.

Les franges de temps previstes a les taules que consten en aquest apartat són de compliment obligatori per raons de finançament.

L'adjudicatari està obligat durant la fase d'anàlisi i enginyeria del projecte a implementar totes les mesures que siguin necessàries per recuperar els possibles retards que hi hagi.

L'adjudicatari està obligat a informar de forma permanent de qualsevol circumstància que pugui provocar un retard en el compliment del contracte, així com proposar les mesures mitigadores per corregir aquesta circumstància.

5.3.1. Calendari

Les fases i dates previstes són preceptives i les franges de temps previstos a la taula següent són de compliment obligatori.

CRONOGRAMA DEL PROJECTE					Any 2026				Any 2027				Any 2028			
Fases					1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T
PLANIFICACIÓ																
Planificació projecte																
ANÀLISI I ENGINYERIA																
Projecte constructiu																

Imatge 2: ANÀLISI I ENGINYERIA – Projecte constructiu

CRONOGRAMA DEL PROJECTE	Any 2026				Any 2027				Any 2028			
Fases	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T
DESENVOLUPAMENT I DESPLEGAMENT												
Solució transversal de l'ecosistema de SUS T-mobilitat extrem a extrem , ap. 3.1 PPT												
Arquitectures de la solució per a la gestió de SUS, ap. 3.1.1 A, B, C, D, E, F i G PPT												
Independència del maquinari (HW) respecte al programari (SW), ap. 3.1.2 A, B, C, D, E, F i G PPT												
Gestió de la Interoperabilitat i Neutralitat tecnològica, ap. 3.1.3 A, B i C PPT												
Ciberseguretat de les Plataformes P3S i PLDS, ap. 3.9 PPT												
Compliment de l'Esquema Nacional de Seguretat categoria ALTA, ap. 3.9.1 PPT												
Tasques per a la certificació de l'ENS de nivell mitjà a nivell alt, si es el cas, ap. 3.9.1 PPT												

Imatge 3: DESENVOLUPAMENT I DESPLEGAMENT – Visió general

CRONOGRAMA DEL PROJECTE	Any 2026				Any 2027				Any 2028			
Fases	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T
EXPLOTACIÓ												
Gestió de l'homologació/re-homologació de Proveïdors de SUS T-mobilitat, ap. 3.2 PPT												
Requisits tècnics, funcionals i especificació de SUS T-mobilitat, ap. 3.2.1 PPT												
Sistema de gestió de SUS – Visió general, apartat 3.2.1.1 A, B, C i D PPT												
Sistema de gestió de SUS - Xips Sense contacte, ap. 3.2.1.2 A PPT												
Sistema de gestió de SUS - SUS físics de PVC, ap. 3.2.1.3 A PPT												
Sistema de gestió de SUS - SUS físics de Cartró, ap. 3.2.1.4 A PPT												
Sistema de gestió de SUS - SUS virtuals, ap. 3.2.1.5 A PPT												
Programes de C&A de l'ecosistema dels SUS i eines associades, ap. 3.2.2 PPT												
Gestió integral procés d'homologació i re-homologació proveïdors de SUS, ap. 3.2.2.1 A i B PPT												
Programa de Conformitat i Acceptació de Xips sense contacte d'AP, ap. 3.2.2.2 A, B, C, D i E PPT												
Programa de Conformitat i Acceptació de Xips sense contacte d'PR, ap. 3.2.2.3 A, B, C, D i E PPT												
Programa de C&A d'homologació de fabricants de SUS PVC, ap. 3.2.2.4 A, B, C, D i E PPT												
Programa de C&A d'homologació de fabricants de SUS Cartró en bobines, ap. 3.2.2.5 A, B, C, D i E PPT												
Programa de C&A d'homologació de fabricants de SUS Cartró pre-tallat, ap. 3.2.2.6 A, B, C, D i E PPT												
Programa de C&A d'homologació de personalitzadors de SUS PVC, ap. 3.2.2.7 A, B, C, D i E PPT												
Programa de C&A d'homologació de personalitzadors de SUS Cartró, ap. 3.2.2.8 A, B, C, D i E PPT												
Gestió del procés d'habilitació de proveïdors de SUS, ap. 3.2.3 A i B PPT												

Imatge 4: DESENVOLUPAMENT I DESPLEGAMENT – Habilitació/Re-habilitació

CRONOGRAMA DEL PROJECTE	Any 2026				Any 2027				Any 2028			
Fases	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T
EXPLOTACIÓ												
Gestió integral de SUS T-mobilitat, ap. 3.3 PPT												
Gestió integral de SUS T-mobilitat, ap. 3.3 A PPT												

Imatge 5: DESENVOLUPAMENT I DESPLEGAMENT – Gestió integral de SUS

CRONOGRAMA DEL PROJECTE	Any 2026				Any 2027				Any 2028			
Fases	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T
EXPLOTACIÓ												
Gestió funcional de l'acceptació de Comandes de SUS, ap. 3.4 PPT												
Processos operatius per a la fabricació de SUS T-mobilitat, ap. 3.4.1 A, B i C PPT												
Processos operatius per a la per a la pre-personalització de SUS T-mobilitat, ap. 3.4.2 A, B i C PPT												
Proveïdor de Comandes de SUS especials, ap. 3.4.3 A i B PPT												

Imatge 6: DESENVOLUPAMENT I DESPLEGAMENT – Gestió funcional d'acceptació de comandes de SUS

CRONOGRAMA DEL PROJECTE	Any 2026				Any 2027				Any 2028			
Fases	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T
EXPLOTACIÓ												
Gestió tècnica de comandes de SUS – P3S, ap. 3.5 PPT												
Processos operatius per a la fabricació elèctrica i de seguretat de SUS, ap. 3.5.1 A i B PPT												
Gestió del P3S en explotació dels Serveis per a la fabricació de SUS, ap. 3.5.2 A, B, C i D PPT												
Processos operatius per a la personalització lògica de SUS, ap. 3.5.3 A i B PPT												
Gestió del P3S en explotació dels Serveis per a la personalització de SUS, ap. 3.5.4 A, B, C i D PPT												
Gestió en explotació de la Infraestructura P3S, ap. 3.5.5 A, B, C, D, E, F i G PPT												
Ús de la plataforma P3S, ap. 3.5.6 A PPT												
Serveis de Manteniment integral de la Plataforma P3S, ap. 3.5.7 A, B, C, D, E, F i G PPT												

Imatge 7: DESENVOLUPAMENT I DESPLEGAMENT – Gestió tècnica de comandes – P3S

CRONOGRAMA DEL PROJECTE	Any 2026				Any 2027				Any 2028			
Fases	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T
EXPLOTACIÓ												
Gestió integral de comandes de SUS en explotació - PLDS, ap. 3.6 PPT												
Gestió operacional de comandes de SUS en explotació, a. 3.6.1 A i B PPT												
Gestió integral de la Logística i distribució de comandes de SUS, ap. 3.6.2 PPT												
Gestió en explotació dels serveis de la plataforma PLDS , ap. 3.6.2.1 A, B, C i D PPT												
Manteniment integral de la Plataforma PLDS en explotació, ap. 3.6.2.2 A, B, C, D, E, F i G PPT												

Imatge 8: DESENVOLUPAMENT I DESPLEGAMENT – Gestió operativa de comandes de SUS, plataforma PLDS

CRONOGRAMA DEL PROJECTE					Any 2026				Any 2027				Any 2028			
Fases					1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T
EXPLOTACIÓ																
Gestió Integral en explotació d'incidències i problemes en la producció de SUS, ap. 3.7 PPT																
Gestió Integral en explotació d'incidències i problemes en la producció de SUS, ap. 3.7 A i B PPT																

Imatge 9: DESENVOLUPAMENT I DESPLEGAMENT – Gestió integral d'incidències i problemes de SUS

CRONOGRAMA DEL PROJECTE					Any 2026				Any 2027				Any 2028			
Fases					1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T
EXPLOTACIÓ																
Gestió integral en explotació de l'ecosistema SUS com rol ISO/IEC 24.014, ap. 3.8 del PPT																
Gestió integral en explotació de l'ecosistema SUS com rol ISO/IEC 24.014, ap. 3.8 A PPT																

Imatge 10: DESENVOLUPAMENT I DESPLEGAMENT - Gestió integral en explotació ecosistema SUS – rol ISO 24.014

Tot i això, el calendari i la planificació d'aquests treballs aniran condicionats pel calendari del projecte T-mobilitat.

5.3.2. Fites estratègiques

S'identifiquen al gràfic següent les fites estratègiques del projecte que són de compliment obligat.

Gestió integral del Sistema de Seguretat únic T-mobilitat en explotació,					Any 2026				Any 2027				Any 2028			
FITES ESTRATÈGIQUES					1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T
1 Signatura contracte																
2 PLANIFICACIÓ Projecte																
3 ANÀLISI I ENGINYERIA - Projecte constructiu																
DESENVOLUPAMENT I DESPLEGAMENT																
4 Solució transversal de l'ecosistema de SUST-mobilitat extrem a extrem , ap. 3.1 PPT																
5 Ciberseguretat de les Plataformes P3S i PLDS, ap. 3.9 PPT																
EXPLOTACIÓ																
6 Gestió de l'homologació/re-homologació de Proveïdors de SUST-mobilitat, ap. 3.2 PPT																
7 Gestió integral de SUST-mobilitat. ap. 3.3 PPT																
8 Gestió funcional de l'acceptació de Comandes de SUS, ap. 3.4 PPT																
9 Gestió tècnica de comandes de SUS – P3S, ap. 3.5 PPT																
10 Gestió integral de comandes de SUS en explotació - PLDS, ap. 3.6 PPT																
11 Gestió Integral en explotació d'incidències i problemes en la producció de SUS, ap. 3.7 PPT																
12 Gestió integral en explotació de l'ecosistema SUS com rol ISO/IEC 24.014, ap. 3.8 del PPT																

Imatge 11: Fites estratègiques del projecte

5.3.3. Condicions de facturació

La facturació serà trimestral i constant.

Es calcularà dividint l'import de la l'oferta presentada pel contractista pel nombre de mesos de la durada del contracte.

Sense perjudici de l'anterior, les anteriors tasques es facturaran per les prestacions efectivament realitzades. L'import es facturarà i abonarà trimestralment pels serveis efectius que es presentin a trimestre vençut, a compte de la liquidació final.

A la fase d'anàlisi i enginyeria es pot modificar i acordar amb l'ATM modificacions en funció de prioritats sobrevingudes.

5.4. Condicions generals d'execució

5.4.1. Confidencialitat i publicitat del servei

L'adjudicatari està obligat a guardar secret respecte de les dades o informació que no sent públics o notoris estiguin relacionats amb l'objecte del contracte.

Qualsevol comunicat de premsa o inserció als mitjans de comunicació que el proveïdor faci referent al servei que presta a l'ATM haurà de ser aprovat prèviament.

És garantirà el 100% de confidencialitat en totes les activitats dutes a terme en l'àmbit

d'aquesta contractació.

Tota la informació corresponent als Sistemes Tecnològics de l'ATM que es tracti en aquesta contractació ha de ser tractada com estrictament confidencial.

Tots els documents generats en la present contractació serà propietat de l'ATM i no se'n podrà fer cap ús per part del contractista.

5.4.2. Propietat intel·lectual

Tota la documentació que es generi durant el servei és propietat exclusiva de l'ATM.

El licitador no la podrà utilitzar per a altres fins sense el consentiment exprés de l'ATM.

El licitador haurà d'indicar a l'oferta el tipus de llicència, si n'hi hagués, utilitzada en el desenvolupament de les aplicacions que es desenvolupin, sempre respectant els preceptes de propietat intel·lectual, ús i explotació de desenvolupaments específics per a ATM de Barcelona.

5.4.3. Tractament de dades de caràcter personal

L'adjudicatari tractarà les dades de caràcter personal a què accedeixi com a conseqüència de l'execució d'aquest contracte de conformitat amb allò establert a la normativa vigent en la matèria.

L'empresa adjudicatària es responsabilitzarà de l'ús adequat de la informació que es pugui obtenir per tal de protegir les dades personals, al llarg de tota la fase de realització de l'objecte del contracte i també una vegada finalitzada sobre la base de les normatives internacionals sobre això i de compliment obligat, entre ells i expressament, el Reglament (UE) 2016/679, del Parlament Europeu i del Consell, de 27 d'abril de 2016, sobre la protecció de les persones físiques pel que fa al tractament de dades personals i a la lliure circulació de les dades esmentades, així com qualsevol altra normativa nacional i de la Unió Europea que sigui aplicable en matèria de protecció de dades i en relació amb les dades personals a què té accés durant la vigència d'aquest contracte per a la posada en servei i serveis tecnològics en explotació de la solució tecnològica de l'ecosistema SUS T-mobilitat amb tecnologia sense contacte.

L'incompliment d'aquestes obligacions constitueix la infracció tipificada a la Llei orgànica 3/2018, de 5 de desembre, de protecció de dades personals i garantia de drets digitals, sens perjudici de les responsabilitats exigides davant la jurisdicció ordinària.

L'adjudicatari amb relació a aquelles dades que per la Llei Orgànica de Protecció de Dades i Garantia dels Drets Digitals (LOPDGDD) sigui necessari, en la solució proposada ho ha complir, p. ex. ubicar les dades en una base de dades física diferent, xifrar les dades, control d'accés, etc.

L'adjudicatari es compromet a complir, amb relació a les dades tractades en l'execució del present contracte:

- Reglament (UE) 2016/679, del Parlament Europeu i del Consell, de 27 d'abril de 2016, sobre la protecció de les persones físiques pel que fa al tractament de dades personals i a la lliure circulació de les dades i pel qual es deroga la Directiva 95/46/CE (Reglament general de protecció de dades)
- La Llei Orgànica de Protecció de Dades i Garantia dels Drets Digitals (LOPDGDD).

5.4.4. Transferència de coneixement

L'adjudicatari haurà de proporcionar a l'ATM la informació i documentació necessàries per garantir la continuïtat i la correcta prestació del servei, incloent-hi els procediments operatius, configuracions, manuals i dades tècniques imprescindibles per al manteniment funcional del sistema, amb respecte estricte a la normativa de contractació pública i al principi de neutralitat tecnològica.

Queden excloses d'aquesta obligació la transferència de "*know-how*" propi, d'elements protegits per drets preexistents de propietat intel·lectual o industrial desenvolupats per les empreses prèviament i sobre els quals l'empresa adjudicatària ostenti drets de propietat intel·lectual i industrial sobre els mateixos, els secrets comercials i les metodologies internes de l'adjudicatari, que romandran en exclusiva titularitat seva.

En finalitzar el contracte, l'adjudicatari haurà d'executar les actuacions necessàries per a la transferència efectiva del coneixement essencial i la devolució de la informació relacionada amb el servei, garantint-ne la disponibilitat, integritat i confidencialitat, i complint en tot moment la normativa aplicable en matèria de protecció de dades, inclosa la destrucció segura de les dades personals un cop transcorreguts els terminis legals de conservació, amb emissió de certificat de destrucció quan així sigui requerit per l'ATM de Barcelona.

Obligacions principals de l'adjudicatari:

- Proporcionar a l'ATM de Barcelona la informació i documentació essencial (procediments operatius, configuracions, manuals, dades tècniques) per garantir la continuïtat i gestió del servei, respectant la neutralitat tecnològica i exclusió de "*know-how*" propi previ, de drets preexistents sobre productes i software desenvolupats prèviament i sobre els quals ostenten els drets de propietat intel·lectual, secrets comercials i metodologies internes desenvolupades prèviament.
- Presentar a l'ATM de Barcelona una proposta de planificació detallada per al procés de transferència de coneixement (mitjans/formats, contingències, riscos i mitigacions), una vegada sigui notificat per l'ATM de Barcelona.
- Executar devolució d'informació via canals segurs i garantir destrucció segura de dades personals amb certificat (si és requerit).
- Complir normativa de protecció de dades i contractació pública.

5.5. Criteris d'accessibilitat universal

L'empresa adjudicatària es responsabilitzarà de complir amb els criteris d'accessibilitat universal, tal com són definits aquests termes al text refós de la Llei General de drets de les persones amb discapacitat i d'inclusió social, aprovat mitjançant Reial Decret Legislatiu 1/2013, de 29 de novembre.

Els llocs web i aplicacions per a dispositius mòbils dels subjectes obligats han de ser accessibles per als usuaris, de manera que els seus continguts siguin perceptibles, operables, comprensibles i robusts, i han de complir els requisits següents:

- a. Han de complir la Norma EN 301 549 V3.2.1 (2021-03) o la versió més recent, o la norma harmonitzada que la substitueixi o certificació equivalent.
- b. Han de demostrar que són accessibles i certificar-ho a través d'aquests mitjans:
 - b.1) La declaració d'accessibilitat. L'Adjudicatari l'haurà de presentar abans de tres mesos des de la signatura del contracte.

b.2) Els informes de revisió de l'accessibilitat. Segons s'apliqui les revisions

b.3) Auditories de compliment. Quan ATM de Barcelona ho consideri necessari.

5.6. Criteris de sostenibilitat i protecció al medi ambient

L'empresa adjudicatària es responsabilitzarà de complir els criteris de sostenibilitat i protecció del medi ambient, d'acord amb les definicions i principis regulats als articles 3 i 4, respectivament, del *Reial Decret Legislatiu 1/2016, de 16 de desembre, pel qual s'aprova el text refós de la Llei de prevenció i control integrats de la contaminació*.

Sempre que sigui possible, l'empresa contractista haurà de fer una elecció intel·ligent de materials (ús de materials adequats per al medi ambient, evitant els que no ho siguin), equips d'eficiència energètica (reduir el cost energètic i la petjada de carboni col·lectiu), final de la vida útil i reutilització, etc.

5.7. Proposta tècnica

Les especificacions tècniques proposades per l'empresa licitadora en la seva oferta esdevindran condicions de compliment obligat al llarg de l'execució del contracte si aquesta esdevé l'Adjudicatària.

El licitador haurà de presentar una proposta tècnica que haurà d'una "*Memòria explicativa de la proposta presentada*", la qual haurà d'incloure una explicació descriptiva dels continguts del projecte objecte de la contractació, la metodologia per al desenvolupament i l'organització del projecte, incloent-hi tant el calendari previst com a l'equip de treball necessari per a la realització del projecte (estructura de l'equip).

Llorenç Marcos Valls
Director de l'Àrea de la T-mobilitat

Signat electrònicament