

**Plec de prescripcions tècniques de licitació del contracte de serveis per la contractació per procediment obert de:**

**"Disseny, Desenvolupament, Implantació, posada en servei, manteniment i Evolució de la Solució Tecnològica per a l'ús de dispositius mòbils NFC a la T-Mobilitat en dos dels tipus d'ús genèrics: com a nou Suport d'Usuari Sense contacte (SUS NFC) i com a Terminal d'Interacció amb l'Usuari (TIU NFC personal)"**

**(EXP. C-21/2018)**

Abril 2018

<b>Índex</b>	<b>Pàg.</b>
1. PRESCRIPCIONS GENERALS .....	5
2. VISIÓ DEL CONTEXT - CONSIDERACIONS GENERALS .....	5
2.1 Antecedents .....	5
2.2 Objecte del Contracte .....	8
2.2.1 Context .....	8
2.2.2. Àmbits d'utilització del mòbil NFC .....	10
2.2.3 Estratègia de desenvolupament del Projecte. ....	12
2.2.3.1 Requeriments Funcionals.....	12
2.2.3.2 Requeriments Tecnològics .....	13
2.2.3.3 Tecnologia HCE.....	13
3. TREBALLS A OFERTAR .....	14
3.1 Solucions tecnològiques a implementar .....	14
3.1.1 Treballs d'àmbit general.....	15
3.1.1.1 Requeriments Funcionals.....	15
3.1.1.2 Requeriments Tecnològics .....	15
3.2 Mòbil com "Emulador de Suport d'Usuari Sense Contacte" .....	15
3.2.1 Compartir Models Tecnològics.....	15
3.2.2 Possibilitats d'implementació .....	16
3.2.3 Detall dels Treballs .....	17
3.2.3.1 Subministrament de la Solució Tecnològica "Mòbil NFC com a Targeta".....	17
3.2.3.2 Serveis d'Enginyeria i Assistència Tècnica de la Solució Tecnològica "Mòbil NFC com Targeta" .....	23
3.3 Mòbil com "Terminal d'Interacció amb l'Usuari - TIU Personal" .....	30
3.3.1 Serveis mòbils NFC .....	30
3.3.2 Possibilitats d'implementació .....	31
3.3.3 Detall dels Treballs .....	32
3.3.3.1 Subministrament de la Solució Tecnològica "Mòbil NFC com Terminal - TIU personal" .....	32
3.3.3.2 Serveis d'Enginyeria i Assistència Tècnica de la Solució Tecnològica "Mòbil NFC com Terminal" .....	39
3.4 Fases de Realització del Projecte .....	46
3.4.1 Fase d'Anàlisi i Enginyeria .....	46

3.4.2 Fase de Desenvolupament .....	48
3.4.3 Fase d'Implantació i Desplegament .....	48
3.4.4 Fase d'Explotació .....	49
3.5 Fases previstes .....	50
3.5.1 Dispositiu mòbil com "Emulador de SUS virtual" .....	51
3.5.2 Dispositiu mòbil NFC com a "Terminal TIU personal" .....	52
4. DESENVOLUPAMENT DELS TREBALLS .....	53
4.1 Directrius de l'ATM .....	53
4.2 Metodologia de treball general.....	54
4.3 Lliurables .....	54
4.3.1 Lliurables en cada àmbit de bàsic de treball: .....	54
4.3.1.1 Mòbil NFC com "Emulador de targeta sense contacte - SUS NFC" .....	54
4.3.1.2 Mòbil NFC com a "Terminal sense contacte personal - TIU NFC" .....	55
4.4 Infraestructura necessària per dur a terme el projecte .....	56
5. PROPOSTA TÈCNICA .....	56
5.1 Termini d'execució .....	56
5.2 Equip de treball .....	56
5.3 Pressupost de la licitació .....	56
5.4 Forma de pagament.....	57
6. ALTRES REQUERIMENTS.....	57
6.1 Confidencialitat i publicitat del servei.....	57
6.2 Propietat intel·lectual.....	57
6.3 Tractament de dades de caràcter personal .....	57
6.4 Criteris d'accessibilitat universal.....	58
6.5 Criteris de sostenibilitat i protecció al medi ambient. ....	58





## 1. PRESCRIPCIONS GENERALS

Aquest plec de prescripcions tècniques té com objectiu establir les condicions de caràcter tècnic que han de regir en la contractació per al Disseny, Desenvolupament, Implantació, posada en servei, manteniment i Evolució de la Solució Tecnològica per a "l'ús de dispositius mòbils *"Near Field Communication"* (NFC) a la T-Mobilitat" en dos tipus d'ús genèrics:

- "Com a nou **Suport d'Usuari Sense contacte (SUS NFC virtual)**", i
- "Com a **Terminal d'Interacció amb l'Usuari (TIU personal)**".

Es descriuen els treballs a realitzar i el seu desenvolupament, es relacionen les matèries que han de ser objecte de desenvolupament, es defineixen les condicions i criteris que han de servir de base per a la contractació i es concreten els treballs que haurà de realitzar l'adjudicatari perquè, un cop garantida la qualitat, puguin ser acceptats per l'Autoritat del Transport Metropolità de Barcelona.

## 2. VISIÓ DEL CONTEXT - CONSIDERACIONS GENERALS

### 2.1 Antecedents

L'any 1997 es va crear l'Autoritat del Transport Metropolità de Barcelona (en endavant ATM), un consorci Interadministratiu, la finalitat del qual és la cooperació entre les Administracions públiques titulars dels serveis i de les infraestructures del Transport Públic col·lectiu de l'àrea de Barcelona per tal d'optimitzar els recursos i facilitar l'accés a la xarxa de Transport Públic. Fruit d'aquesta col·laboració, el 15 de novembre del 2000 es va aprovar el projecte d'integració tarifària de la regió Metropolitana de Barcelona.

En el Consell d'Administració de 13 de juliol de 2012 va aprovar el Projecte T-Mobilitat, per a la implantació d'un nou Sistema Tecnològic, Tarifari i de Gestió, que s'implementa en diverses fases i etapes.

El Projecte de la T-Mobilitat té com a objectiu desenvolupar un nou sistema de Bitlletatge Electrònic en Tecnologia sense contacte per al Transport Públic col·lectiu que permeti la gestió i evolució del Sistema Tarifari Integrat a la RMB, fonamentat en quatre eixos principals d'actuació:

- **Nou Sistema Tecnològic:** Basat en Tecnologia Xip sense contacte: amb aplicació de transport única, arquitectura de seguretat, etc.

- **Nou Sistema de Tarifació:** Que estimuli l'ús del Transport Públic establint descomptes en funció de l'ús amb un únic títol: a major consum, menor preu del viatge.
- **Nou Sistema de Pagament:** El viatger decidirà si vol fer un prepagament o un post-pagament domiciliant el rebut de transport.
- **Nou Sistema de Gestió:** Que flexibilitzi i comparteixi amb altres actors externs al transport els riscos del Canvis Tecnològics, del Canvi Tarifari i del Model comercial, Finançament, Gestió i Atenció a l'Usuari/Client i necessitats d'ampliació i evolució del marc d'utilització del sistema, tant a nivell d'altres serveis de mobilitat com d'exportació dels models a altres àmbits territorials.

El Projecte Tecnològic descansa en un model organitzatiu basat en el model de rols de referència internacional ISO/IEC 24014 d'utilització preceptiva que garanteix especialment, però no només, la gestió interoperable del Sistema Tarifari Integrat i la seva evolució, mitjançant la identificació de rols (funcions i responsabilitats) dels diferents actors en la seva interacció amb el Sistema.

El Model organitzatiu aprovat, i sobre el qual gira la participació i l'assumpció de responsabilitats derivades dels diferents actors participants en el Sistema T-Mobilitat, identifica uns rols que són assumits per l'ATM de manera indelegable:

1. **El Marc Tecnològic Comú, rol ISO/IEC 24.014.** Conjunt de directrius tècniques en relació als elements d'ús comú: Suports d'Usuari sense contactes (SUS) autoritzats, Aplicacions de Mobilitat, Aplicació de Transport Interoperable única ATlu), Sistema Tarifari, Operatives dinàmiques, Terminals d'Interacció amb l'Usuari (TIUs), Sistemes Informàtics Centrals (SIC), etc., utilitzats en el Sistema T-Mobilitat.

Els Marc Tecnològics específics de tots i cadascun dels Operadors de transport. Conjunt de directrius i protocols tècnics per a la integració en les preexistències, de les solucions particulars a equips de camp, integracions amb altres sistemes, arquitectures específiques de gestió i supervisió, sistemes d'exploatació, etc...

2. **El Model del Producte Tarifari Integrat, rol ISO/IEC 24.014.** Conjunt de directrius tècniques de Títols de transport, Càrrega associada al títol, Perfils d'usuari, Post-pagament, serveis de transport, etc...
3. **El Model de Seguretat únic, rol ISO/IEC 24.014.** Conjunt de serveis de seguretat continguts en SAMs, HSMs, llistes d'acció, política de seguretat, etc..., que protegeixen les transaccions T-Mobilitat.



4. **El Model de Conformitat i Acceptació**, rol ISO/IEC 24.014. Conjunt de directrius tècniques dutes a terme als elements d'ús comú que assegurin el compliment dels requeriments mínims que garanteixin la interoperabilitat del sistema.
5. **Model d'Identificació i Registre**, rol ISO/IEC 24.014. Conjunt de directrius tècniques aplicades a tots elements d'ús comú que assegurin la seva identificació única en el Sistema T-Mobilitat, com són les Aplicacions T-Mobilitat (i les seves diferents versions), Títols T-Mobilitat (i les seves diferents versions), Components (suports sense contacte SUS, Terminals TIUs, Transaccions, configuracions, proveïdors, etc....).

Les tasques i responsabilitats associades a aquests rols com a Autoritat de Confiança, són portades a terme per l'ATM, i garanteixen el disseny, desenvolupament i implementació dels mecanismes i les eines que es necessiten per implementar un veritable **SISTEMA TARIFARI INTEROPERABLE INTEGRAT** que doni com a resultat un Sistema de Bitlletatge Electrònic sense contacte fiable, transparent, segur i independent en la línia de la recomanació de les Directives Europees, al voltant de l'adopció de Serveis Interpretatles ITS, amb "Know-how" i propietat intel·lectual de l'Administració (ATM, Administracions titulars i Operadors).

El nou Model Tecnològic sense contacte descansa en cinc pilars estratègics i una base comuna de compliment preceptiu, que són la **INTEROPERABILITAT**, la **ESTANDARITZACIÓ**, la **NEUTRALITAT TECNOLÒGICA**, la **INDEPENDÈNCIA TECNOLÒGICA**, la **PORTABILITAT** i un **sistema de seguretat ÚNIC** transversal extrem a extrem.

El Model Tecnològic és **l'eina bàsica i imprescindible** en la solució pràctica de les demandes de mobilitat quotidiana en el Transport Públic i Serveis que se'n deriven, que tenen com a referència l'esmentat model ISO/IEC 24014, també per a la **gestió transversal de la tecnologia** en tot el sistema, com Autoritat de Confiança prescriptora de la interoperabilitat que ha de garantir una gestió tarifària integrada, així com la seva escalabilitat a altres serveis de mobilitat.

El Model Tecnològic transversal identifica a l'ATM, a més de les competències actuals en l'àmbit de la mobilitat, el paper de **Proveïdor Tecnològic** i de **Serveis Comuns** als operadors que com a Autoritat de confiança garanteixi l'evolució del mateix, així com el manteniment dels elements comuns.

Les amplies capacitats de comunicació que tenen els anomenats **dispositius mòbils intel·ligents NFC** ofereixen grans oportunitats de millorar l'experiència client com ajudar a realitzar un viatge intel·ligent. Un **viatge intel·ligent** implica que el dispositiu mòbil NFC ha d'interactuar amb tota la infraestructura de transport i treballar junts per generar una **experiència senzilla**, en **temps real** i **interactiva** pel viatger, però sense oblidar implementar els mecanismes de seguretat que protegeixin les dades del viatger i el seu dret a viatjar de manera anònima.

És en aquest context tecnològic on s'ubica l'abast dels treballs tècnics a realitzar en relació al Disseny, Desenvolupament, Implantació, Posada en servei, Manteniment i Evolució per a la **utilització de dispositius mòbils intel·ligents NFC** com a nous elements d'ús comú que ajudin en l'experiència d'usuari i en l'ús dels Serveis de Transport.

L'objectiu és **integrar la Tecnologia Mòbil NFC** al centre del nostre escenari com a element impulsor de serveis en temps real utilitzant el dispositiu mòbil com **Terminal d'Interacció amb l'Usuari (TIU) d'ús personal** en el moment i lloc que decidim i/o usant-ho com a **nou Suport d'Usuari Sense contacte (SUS) per accedir directament al Transport**.

## 2.2 Objecte del Contracte

Aquest plec de prescripcions tècniques té per objecte determinar el **contingut i l'abast** dels treballs que haurà de desenvolupar l'empresa adjudicatària de la present licitació.

Es descriuen els treballs a realitzar i el seu desenvolupament, la interrelació dels treballs a dur a terme, així com les condicions i els criteris perquè una vegada **garantida la qualitat**, puguin ser acceptats per l'Autoritat de Transport de Barcelona.

### 2.2.1 Context

El Marc Tecnològic Comú (MTC) estableix els processos tècnics i les eines associades dels elements d'ús comú en el Sistema Tarifari integrat amb l'objectiu de garantir el principi bàsic d'interoperabilitat tècnica i d'interoperabilitat d'ús des d'un punt de vista transversal extrem a extrem. Es en aquest context, i sota els criteris que s'esmenten a continuació, on es desenvolupa aquesta licitació.

L'objectiu d'interoperabilitat es treballa en **dos nivells**:

1. Garantir la **interoperabilitat tècnica** (física i processal) entre tots els elements comuns identificats (SUS -dispositius d'usuari-, TIU -Terminals d'interacció amb el usuari-...) basada:
  - En els **Principis Funcionals Comuns** descrits:
    - Estandardització,
    - Neutralitat tecnològica,
    - Independència tecnològica,
    - Portabilitat,
    - Sistema de Seguretat únic.



- A les **Característiques Tècniques Bàsiques** definides, en la qual se sustenta la Solució Tecnològica implementada:
  - Aplicació de Transport Interoperable única,
  - Accessibilitat universal en el transport,
  - Transaccions ràpides i segures,
  - Informació en temps quasi-real,
  - Facilitat d'integració amb els Sistemes informàtics centrals,
  - Eficiència en la implantació de la tecnologia sense contacte i la Gestió de l'impacte en el sistema,
  - Protecció de dades i privacitat del client.
- 2. Garantir la **interoperabilitat en l'ús** del sistema que tan sols és factible amb un model organitzatiu basat en els Principis Organitzatius Comuns descrits i des de les tres òptiques d'operació:
  - **Interoperabilitat Horitzontal** en relació al fet que les dades i processos en l'àmbit del transport de la RMB siguin Interoperables i escalables dins de l'ecosistema de Servei de Transport Públic en sentit ampli (operadors de transport).
  - **Interoperabilitat Vertical** en l'intercanvi d'informació i processos amb altres serveis implementats en sistemes aliens al transport (mobilitat, informació a l'usuari, multi-aplicació, futurs serveis NFC, Open Payment, etc.).
  - **Interoperabilitat Temporal** amb l'objectiu de garantir que tots i cadascun de processos implementats tant en la interoperabilitat horitzontal com en la interoperabilitat vertical siguin retro-compatibles en el futur amb els canvis en la tecnologia que sens dubte es produiran en els propers anys.

És en aquest context, amb aquests criteris i amb aquests requeriments de compliment preceptiu en el qual se situen els treballs a desenvolupar tenint en compte totes i cadascuna de les dependències i incardinació amb el Projecte Tecnològic Comú per tal de garantir l'ús interoperable del sistema Tarifari integrat i que els nous elements a incorporar en el sistema no siguin un impediment per a la seva evolució.

El desenvolupament del present projecte serà prestat de manera obligatòria per personal expert en **Ticketing sense contacte** de proximitat amb **CONEIXEMENT DEMOSTRAT i EXPERIÈNCIA CONTRASTADA** en tots els rols identificats en la Norma Internacional **ISO/IEC 24014** per a la gestió de sistemes tarifaris Interoperables en el Transport Públic.

La responsabilitat de l'ATM, així com la criticitat i complexitat del nostre Sistema Tecnològic interoperable requereix que el present projecte estigui realitzat per personal amb coneixements contrastats i experiència demostrada en àrees com:

- Sistemes de comunicació per **Radiofreqüència de proximitat** (ISO/IEC 14443),
- **Sistemes de seguretat computacional** en Ticketing sense contacte utilitzant elements segurs (**SAMs i HSMs**) per a la protecció de les transaccions,
- **Terminals d'Interacció amb l'Usuari** (TIU) sense contacte,
- **Suports d'interacció amb l'usuari** (En formats tradicionals com SUS PVC i cartró, així com en nous formats que estan apareixent), i
- En el desenvolupament **d'Aplicacions mòbils NFC** i especialment utilitzant **tecnologia HCE**.
- Es valorarà altres **coneixements complementaris**.

També serà **suport actiu** en el diàleg i posada en comú que es preveu que es produirà amb els diferents actors interns o externs que participen en el Projecte T-Mobilitat durant totes les fases del Projecte i amb els quals serà necessari ajudar a identificar les incidències que sorgeixin com conseqüència dels resultats de la interacció dels nous elements desenvolupats en aquest Projecte, així com realitzar la corresponent **anàlisi i identificació de les font de disrupció** per tal de resoldre el problema.

És en aquest context, i en relació amb el disseny, desenvolupament, Implantació, posada en servei, manteniment i Evolució amb "*l'ús de dispositius mòbils NFC*" completament alineat i incardinat amb el Model Tecnològic T-Mobilitat, i sota les responsabilitats d'ATM, en el qual s'identifiquen una sèrie d'equipament, funcionalitats i eines que defineixen **l'abast dels treballs a realitzar** en relació a aquesta licitació i que es descriuen en els següents apartats.

### 2.2.2. Àmbits d'utilització del mòbil NFC

Els "*Dispositius mòbils intel·ligents NFC*" és una eina amb un enorme potencial no exempt de risc que està en ple desenvolupament.



Tot porta a pensar que són aquí per quedar-se, que obliga el Sistema de Transport a donar un nou pas en la millora del **Model de gestió i control d'elements estratègics d'ús comú**, com són els Suports d'Usuari Sense contacte (SUS) i els Terminals d'Interacció amb l'Usuari (TIUs), Sistema de seguretat, etc.

Per primera vegada, hi ha uns elements d'ús bàsic i nuclear que **no els posa el transport**, no controla les seves funcionalitats ni el seu manteniment, i tampoc pot gestionar-ne la seva evolució (de mitjana ens canviem el mòbil cada dos anys).

D'altra banda, és important remarcar que els dispositius mòbils intel·ligents NFC es **comercialitzen per al seu ús a tot el món**; no hi ha mòbils específics per certs països, regions o implementacions de transport, el que vol dir que hem de veure'ls com "*Plataformes d'ús genèriques*" a les que hem d'adaptar les necessitats del Transport.

Tenint en compte l'esmentat en els paràgrafs anteriors, és molt important dissenyar i desenvolupar les Solucions Tecnològiques sota aquests conceptes garantint la nostra **independència i capacitat de decisió** enfront de tecnologies propietàries de tercers actors i que es garanteix mitjançant el compliment preceptiu dels requeriments estratègics en els quals descansa el Model Tecnològic sense contacte T-Mobilitat, que són la **INTEROPERABILITAT**, la **ESTANDARDITZACIÓ**, la **NEUTRALITAT TECNOLÒGICA**, la **INDEPENDÈNCIA TECNOLÒGICA**, la **PORTABILITAT** i un **SISTEMA DE SEGURETAT ÚNIC** transversal extrem a extrem.

En aquest context, la introducció de dispositius mòbils intel·ligents NFC en el Sistema de Ticketing T-Mobilitat **ofereix diverses opcions** des del punt de vista de la implementació pràctica.

Els dispositius mòbils NFC es poden utilitzar com a "*Suport d'Usuari Sense contacte (SUS) virtual*", com "*Terminal d'Interacció amb l'Usuari (TIU)*" o com "*Interfície d'informació en temps real*" del compte personal del client continguda en les Sistemes Informàtics Centrals (SIC), és a dir, des del punt de vista genèric el dispositiu mòbil es pot utilitzar en tres àmbits bàsics de treball;

### **1. Mòbil NFC com Emulador de Suport d'Usuari Sense contacte - SUS NFC**

S'executa "*l'Operativa de validar*" (consumir) amb el mòbil NFC per accedir directament als Serveis de Transport utilitzant el model HCE (Host Card Emulation) en el Sistema Operatiu Android.

### **2. Mòbil NFC com Terminal d'Interacció amb l'Usuari - TIU NFC**

Per Interaccionar de manera atòmica amb els Suports d'Usuari Sense Contacte físics (Targetes de PVC, Tiquets de Cartró, Rellotges, polseres...) en operatives en què el dispositiu mòbil NFC actua com un Terminal d'Interacció amb l'Usuari (TIU NFC).

És a dir, l'Usuari/Client disposa d'un **terminal d'ús exclusivament personal** per utilitzar a l'hora que vulgui el Client i en el lloc que desitgi, i utilitzant la tecnologia NFC en mode lector de targetes en el Sistema Operatiu Android.

### 3. Mòbil com a dispositiu d'interacció amb l'Usuari.

A aquest escenari, no requereix que el dispositiu mòbil incorpori el protocol de comunicació NFC. En aquest cas, a més de presentar informació en temps real del compte personal del client es poden dur a terme algunes operatives sobre els Suports d'Usuari Sense contacte (SUS) físics a través dels Sistemes Informàtics Centrals via llistes d'accions. **Les funcionalitats corresponents a aquest escenari NO FORMEN PART de l'abast de la present licitació.**

#### 2.2.3 Estratègia de desenvolupament del Projecte.

Com ja s'ha esmentat anteriorment una consideració de partida és que els dispositius mòbils s'han de veure com a **plataformes genèriques** que es comercialitzen pel seu ús a tot el món, no hi ha mòbils específics per a certes implementacions, tampoc pel Transport Públic.

##### 2.2.3.1 Requeriments Funcionals

D'altra banda, i en relació amb el mètode de treball del Marc Tecnològic Comú, pel desenvolupament i acceptació de les Solucions Funcionals demandades està basat en la **identificació de requeriments funcionals** com a base del desenvolupament i acceptació de cadascuna de les solucions funcionals requerides.

En aquest context, l'oferta haurà d'identificar i formular els requeriments funcionals que es considerin rellevants, però amb un cert ordre, focalitzat en àrees de treball concretes i evitant, en la mesura del possible, àrees de treball significatives sense requeriments funcionals. En aquest sentit se seguirà el següent enfocament i/o passos:

1. Identificació i descripció del **Cicle de vida** del Servei Mòbil NFC.
2. Identificació i descripció dels **Processos de negoci genèrics** amb dispositius mòbils NFC.
3. Identificació dels diferents **Casos d'ús** corresponents a cada un dels Processos identificats.
4. Formular **Requeriments funcionals** rellevants per a cada cas d'ús identificat.



### 2.2.3.2 Requeriments Tecnològics

L'objectiu global genèric del present Projecte és **integrar** el dispositiu mòbil NFC com a element impulsor de viatges intel·ligents amb independència de la tecnologia que s'utilitzi (TEE, HCE...), sempre que els acords comercials i econòmics amb terceres parts externes ho permetin.

Com s'ha esmentat anteriorment les solucions tecnològiques a implementar **utilitzaran el model HCE** (*Host Card Emulation*) disponibles en els sistemes operatius Android, però s'haurà d'identificar sinergies per a l'ús d'altres solucions futures basades en altres tecnologies com la basada en Element Segur (eSE) o TEE (*Trusted execution environment*).

El procediment de treball del Marc Tecnològic Comú, pel desenvolupament i acceptació de les Solucions Tecnològiques demandades està basada en la **identificació de requeriments tècnics** com a base del desenvolupament i acceptació de cadascuna de les solucions tecnològiques requerides.

En aquest context, l'oferta haurà d'identificar i formular els requeriments tecnològics que es considerin rellevants, però amb un cert ordre, focalitzat en àrees de treball concretes i evitant, en la mesura del possible, àrees de treball significatives sense requeriments tecnològics. En aquest sentit se seguirà el següent enfocament i/o passos:

1. Definir l'**Arquitectura Tecnològica** de cadascuna de les Solucions requerides.
2. Identificar i definir cada un dels elements o **Components** que formen part de cada Arquitectura tecnològica.
3. Identificar i definir les **Relacions i fluxos d'informació** entre els diferents elements que componen cadascuna de les Arquitectures requerides.
4. Formules **Requeriments tècnics** rellevants per a cada component i les seves relacions i flux d'informació.

### 2.2.3.3 Tecnologia HCE

"*Host Card Emulation*" és una tecnologia relativament nova que permet la transmissió de la comunicació que tradicionalment ha estat realitzada a través de la utilització d'element segur (eSE), passant-la al **sistema operatiu del dispositiu mòbil directament**. D'aquesta manera, l'element segur pot ser passat per alt i l'aplicació pot controlar completament la comunicació NFC.

Per poder utilitzar l'Emulació HCE, l'usuari/client ha de disposar d'un dispositiu mòbil amb tecnologia **NFC** i sistema operatiu **Android 4.4 o superior**.

HCE és un **nou mecanisme** que habilita en els dispositius mòbils NFC:

- **Simplifica** l'ecosistema de control i gestió d'aplicacions de validació en el transport, a costa d'un major risc.
- **Elimina** la complexitat de la gestió de terceres parts quan s'utilitza un element segur (eSE).
- **Augmenta** la complexitat dels Sistemes *Back-office* ja que és necessari proporcionar i gestionar dades dinàmiques segures per a cada transacció.

Des d'un punt de vista genèric, i per a totes les solucions a implementar (tant en l'àmbit d'ús "SUS NFC", com en l'àmbit d'ús "TIU NFC") sol·licitats al llarg del present plec, les solucions ofertes hauran de ser extrem a extrem, incloent la necessitat d'implementar de manera obligatòria els mecanismes de seguretat basats en criptografia computacional (encriptació, tokenització, etc.) que **minimitzin el risc** d'utilitzar la tecnologia HCE.

En el context d'ús com emulador "SUS NFC" la solució a proposar haurà de considerar mecanismes de seguretat estesos en el cas d'ús "SUS NFC com a suport anònim" en relació al cas d'ús "SUS NFC com a suport personalitzat" on el Client està registrat en el Sistema.

### 3. TREBALLS A OFERTAR

En aquest apartat es descriuen **en detall** els treballs que han de ser oferts per les empreses que es presentin a la licitació.

Per a cada escenari de treball, l'oferta ha de **distingir clarament entre dues etapes**:

1. Disseny, desenvolupament, implementació i posada en servei de **les Solucions Tecnològiques** sol·licitades.
2. **Serveis d'enginyeria i Assistència tècnica** a la monitorització i gestió d'incidències i problemes, a l'adaptació a l'evolució tecnològica, així com al manteniment integral de totes i cadascuna de les solucions tecnològiques posades en servei.

#### 3.1 Solucions tecnològiques a implementar

L'oferta ha de contemplar de manera **obligatòria, almenys**, el disseny, desenvolupament, implementació i posada en servei de les solucions tecnològiques detallades a continuació, sense detriment que el licitador, en funció de la seva experiència, n'identifiqui i en proposi de noves.



### 3.1.1 Treballs d'àmbit general

#### 3.1.1.1 Requeriments Funcionals

Basat en la seva experiència el licitador identificarà i formularà els Requisits Funcionals rellevants amb un cert ordre, focalitzant en àrees de treball estratègiques que evitin components importants sense requisits funcionals definits, mitjançant el següent enfocament:

1. Identificació i descripció del **Cicle de vida** del Servei Mòbil NFC.
2. Identificació i descripció dels **Processos de negocis** genèrics amb dispositius mòbils NFC.
3. Identificació dels diferents **Casos d'ús**.
4. Formular **Requisits Funcionals** rellevants per als casos d'ús identificats.

#### 3.1.1.2 Requeriments Tecnològics

A partir, dels Processos de negoci genèrics identificats en l'àmbit funcional, dels serveis associats (Casos d'ús), d'acord amb la imprescindible experiència del licitador, i dels dos àmbits bàsics de treball identificats ("**SUS-NFC**" i "**TIU-NFC**"), mitjançant el següent enfocament:

- Dissenyar i descriure de manera detallada l'**Arquitectura tecnològica** proposta per cadascuna de les Solucions identificades.
- Identificar, dissenyar i definir tots els components de cada un dels **Components** de les Arquitectures definides.
- Identificar i descriure de manera detallada els **fluxos d'informació** descrits en les Arquitectures.
- Formular **requeriments Tecnològics** rellevants per a les arquitectures, els components i fluxos d'informació identificats.

### 3.2 Mòbil com "Emulador de Suport d'Usuari Sense Contacte"

#### 3.2.1 Compartir Models Tecnològics

Tradicionalment, l'emulació de la targeta en dispositius mòbils NFC s'ha basat en un **element segur** (eSE) per emmagatzemar l'Aplicació de transport i/o les credencials.

L'element segur és un **xip criptogràfic** d'alta seguretat en el qual les aplicacions (de transport i de mobilitat) poden executar, o emmagatzemar credencials, i no s'hi pot accedir sense les claus necessàries. D'aquesta manera, i fins a l'aparició d'HCE, l'element Segur era la part més important dels dispositius mòbils intel·ligents NFC a fi d'assegurar les dades privades i el codi executable de les Aplicacions. També l'Aplicació de Transport i les Aplicacions de Mobilitat.

L'element segur és "*una plataforma inviolable*" (típicament un xip microcontrolador segur) capaç d'allotjar de forma segura aplicacions, i les seves dades confidencials i criptografia (per exemple, gestió de claus) d'acord amb les regles i requisits de seguretat establerts.

S'han identificat diverses possibilitats d'implementació basades en elements segurs però en la majoria dels casos actuals s'utilitza l'element segur (ES) a la targeta **SIM de l'operador de telefonia mòbil** (MNO). En aquest cas cal arribar a acords amb l'operador MNO corresponent ja que la tecnologia és propietària del MNO.

L'anunci de la desaparició de la targeta SIM anunciada recentment a partir de l'any que ve i la seva substitució per l'anomenada eSIM (**SIM virtual** en el núvol, no embeguda en l'electrònica del dispositiu mòbil, provocarà una revolució en el sistema de la telecomunicacions del qual no en som aliens.

El concepte d'Element Segur basat en el núvol va sorgir amb la introducció de la tecnologia d'emulació de targeta de host (HCE) en el Sistema Operatiu Android a partir de la versió 4.4 (KitKat), i que és aplicable en l'ús del dispositiu mòbil com emulador de targeta sense contacte. La tecnologia HCE separa la funcionalitat d'emulació de targetes de l'element segur basat en maquinari i proporciona una **representació virtual** de les dades sensibles.

Com ja s'ha esmentat, "*Host Card Emulation*" és una tecnologia relativament nova que permet la transmissió de la comunicació que tradicionalment ha estat realitzada a través de l'element segur maquinari en el dispositiu mòbil, i passa la gestió NFC al sistema operatiu del telèfon mòbil directament. D'aquesta manera, l'element segur és passat per alt i l'aplicació pot controlar completament la comunicació NFC.

Tot, i que tots els desenvolupaments sol·licitats sota la present licitació s'han d'implementar utilitzant tecnologia HCE, les solucions tecnològiques proposades han d'estar preparades per **compartir la seva utilització en el futur** amb models basats en element segur eSE, en entorns d'execució de confiança TEE, etc..

### 3.2.2 Possibilitats d'implementació

Avui dia, la tecnologia NFC es comença a utilitzar àmpliament en una gran diversitat d'aplicacions, des de la identificació del personal, el control d'accés físic, fins al pagament sense efectiu i per descomptat en el Transport on un dels usos més rellevant és la "*Emulació de Targeta*". En aquest sentit, un dispositiu mòbil NFC és un suport destinat a substituir



bona part de les targetes físiques de les nostres carteres i incorporar-les de manera virtual al nostre mòbils NFC.

Desafortunadament, NFC (en un dispositiu mòbil) és un **entorn insegur**, on les amenaces i les solucions de seguretat de mitigació d'aquestes amenaces han d'identificar-se de manera obligatòria. Per exemple, els *"Relay Attacks"* en les targetes eren molt difícils o gairebé impossibles d'aconseguir, a causa de les limitacions físiques al canal de comunicació. No obstant això, la irrupció dels dispositius mòbils (o dispositius) habilitats per a NFC canvia completament el panorama de les amenaces: la majoria de les comunicacions NFC poden transmetre, fins i tot les transaccions de pagament NFC, amb dispositius habilitats per a NFC.

Així, HCE suposa un nou canal de comunicació des del lector sense contacte *"host CPU"* que requereix noves mesures de seguretat i el fet que el sistema operatiu Android ofereix una seguretat limitada, que pot ser burlada amb facilitat amb un dispositiu mòbil *rootejat*. Òbviament el **risc de seguretat augmenta** si l'emmagatzematge de les dades sensibles no està en un Element Segur maquinari i per tant hem d'eleva els **mecanismes de mitigació** associat a aquest risc.

Així mateix, la complexitat de la solució augmenta a mesura que hem d'augmentar els mecanismes de seguretat per que disminueixi el risc associat a la solució corresponent. La mitigació de riscos relacionats amb la seguretat estan associats a que solució s'implementi i això ens proporcioni un camí per analitzar les **possibilitats d'implementació** NFC en general i dels models HCE en particular, que el licitador ha d'incloure en la seva oferta.

### 3.2.3 Detall dels Treballs

Les tasques a realitzar a l'hora de dur a terme aquest projecte, tenen dos àmbits d'actuació que han de ser clarament diferenciades:

1. **Subministrament** de la Solució Tecnològica proposta en relació a *"l'ús del dispositiu mòbil NFC com Emulador de Targeta sense contacte"* (SUS) per la/les aplicació/ns requerida/es.
2. **Gestió i control** del funcionament de la Solució/ons Tecnològica/ques dissenyada/es, desenvolupada, implementada i posada en servei, així com del **manteniment i adaptació** a un ecosistema de canvi molt dinàmic.

#### 3.2.3.1 Subministrament de la Solució Tecnològica "Mòbil NFC com a Targeta".

Aquesta tasca es considera **crítica** per al funcionament de la Solució Tecnològica transversal extrem a extrem donada la imprescindible incardinació i dependència dels diferents elements que componen la solució a implementar i unit a la gran complexitat tècnica aquesta tasca haurà de ser executada completament pel contractista principal.

En concret, el licitador haurà de descriure de **manera extensa** l'ecosistema HCE NFC per utilitzar el dispositiu mòbil NFC com Suport d'Usuari Sense Contacte, definint:

- **L'Arquitectura Tecnològica**, és a dir, el model conceptual que defineix les plataformes tecnològiques i infraestructura d'equipament necessàries que suportaran els diferents Processos del Negoci en un entorn de dades compartides,

S'identificaran i es descriuran els components més rellevants de la infraestructura tecnològica necessària proposta extrem a extrem, és a dir, des del necessari "*Servidor HCE*" en relació a la Solució tecnològica "*Mòbil NFC com Suport - Emulador de targeta física*", fins a la identificació de requeriments tècnics als Terminals d'Interacció amb l'Usuari (TIU), passant pels nous Serveis de Seguretat associats al dispositiu mòbil NFC, per la identificació única del dispositiu, passarel·la de pagaments, serveis d'inspecció, etc.

En relació al disseny i desenvolupament del Servidor HCE, el licitador descriurà de manera **àmplia i detallada**, almenys els següents punts, sense detriment que els s'ampliï amb altres que consideri rellevants en base a la seva experiència:

– **Minimització de temps de resposta.**

El licitador haurà de detallar en la seva proposta les característiques i els aspectes claus per aconseguir-ho.

– Allotjament a "**CPD d'altres prestacions**" i òptimes comunicacions.

Els equips i sistemes del "*Servidor HCE*" estaran localitzats a dos CPD externs a l'ATM.

L'arquitectura composta pels sistemes distribuïts en aquests dos CPD ha d'assegurar com a mínim:

- Cada CPD ha d'estar en edificis situats en entorns geogràfics completament separats.
- Hi ha d'haver una còpia de seguretat de totes les dades del sistema d'un CPD a l'altre CPD.

Aquesta còpia de seguretat s'ha de fer de forma automàtica i s'han de donar eines per monitoritzar-la i gestionar-la per fer restauracions, còpies, eliminacions definitives, etc.



- Estarà protegit l'accés físic als equips. El seu accés estarà restringit al personal autoritzat.
- La alimentació del equips estarà protegida contra tallades. A més hi haurà una doble alimentació de corrent.

El licitador haurà de detallar de manera molt àmplia en la seva proposta les característiques i els aspectes claus per aconseguir-ho i descriurà en detall tots els components, les característiques i els preus. A manera de referència s'identifiquen els següents elements:

- Servidors d'emmagatzematge redundats distribuïts en cada CPD (8),
- Servidors VM redundats distribuïts en cada CPD (12).
- Servidor de seguretat (CHSM) centralitzada (2).
- Llicències de manteniment plaques HSM (anual).
- Infraestructura de xarxes (2).
- CPD ubicació 1.
- CPD ubicació 2.
- Connexió dedicada entre CPDs.
- Manteniment anual d'equips.

– Oferiment d'un ràpid **Servei d'assistència tècnica** i informació a l'usuari.

La variabilitat de dispositius mòbils NFC al mercat (posició de l'antena, fabricant, sistema operatiu, controlador NFC, etc.) unit a la rotació de dispositius mòbils (de mitjana ens canviem el mòbil cada dos anys) fa imprescindible donar respostes adequades a aquesta situació.

En base a la seva experiència, descriurà de manera àmplia i detallada en la seva proposta, dades globals en relació a la variabilitat en el mercat actual, dades globals en relació a la rotació, dades globals en relació a tipus d'incidències i resolució de problemes i, especialment, proposar procediments per minimitzar l'impacte de la problemàtica descrita, des del punt de vista de les comunicacions.

El licitador haurà de detallar en la seva proposta les característiques i els aspectes claus per aconseguir-ho.

Finalment, no oblidar considerar de manera preceptiva, que la Solució Tecnològica proposta per a "*l'ús del mòbil com a targeta - emulació de targeta física*" ha d'estar **integrada com un component més** dins d'un Sistema Tecnològic i incardinat funcionalment al Sistema Tarifari T-Mobilitat des del punt de vista global i interoperable, així com a la seva evolució.

- **L'Arquitectura Funcional**, és a dir, el model conceptual que defineix l'experiència de l'usuari,

S'identificarà i descriurà de manera àmplia i detallada l'arquitectura funcional partint de la descripció de l'experiència d'usuari i de l'Arquitectura Tecnològica ja definida, mitjançant el següent:

- Descriure de manera genèrica però detallada l'**experiència d'usuari** de la solució de "*l'ús del mòbil NFC com a Targeta emulació de targeta física*" per als diferents escenaris identificats.
- S'identificaran i es descriuran els components més rellevants necessaris a desenvolupar.

S'identifiquen a continuació els components més rellevants que el licitador haurà de descriure en la seva oferta, sense detriment que puguin ser ampliat en base a la seva experiència:

- Gestió segura de la **Configuració** del sistema tarifari (títols disponibles, tarifes, etc.), a "*l'ús del mòbil NFC com a Targeta - emulació de targeta física*", en els diferents escenaris identificats, si és el cas.
- Gestió segura de l'**Aplicació de transport** a "*l'ús del mòbil NFC com a Targeta - emulació de targeta física*", en els diferents escenaris identificats, si és el cas.
- Gestió segura de **Llistes de denegació de SUS-NFC** a "*l'ús del mòbil NFC com a Targeta - emulació de targeta física*", en els diferents escenaris identificats, si és el cas.
- Gestió segura de **Registre de transaccions** (alta de SUS, gestió de tokens, etc.) a "*l'ús del mòbil NFC com a Targeta - emulació de targeta física*", en els diferents escenaris identificats, si és el cas.



- Identificar nous **Requeriments tècnics** als Terminals TIU (en validació, inspecció, etc.), a *"l'ús del mòbil NFC com a Targeta - emulació de targeta física"*, en els diferents escenaris, si és el cas.
- Identificar i descriure els nous **serveis de seguretat** a les Transaccions en local (*per transaccions off-line*) i en el núvol (*per transaccions on-line*).
- Identificar i descriure la proposta en relació a la **Gestió del Risc**, detecció del frau, gestió de mecanismes de seguretat per mitigar el risc HCE com serveis d'encriptació i tokenització.
- Gestió segura de **Tokens**, mitjançant la definició i control del cicle de vida dels tokens, perquè l'usuari pugui gestionar els seus tokens i poder traspasar-los d'un mòbil a un altre, fer consultes, etc.
- Identificar i descriure la proposta en relació a la **Identificació i Registre** dels SUS-NFC i Tokens de transport.

Finalment, no oblidar considerar de manera preceptiva, que la Solució Tecnològica proposta per a *"l'ús del mòbil com a targeta - emulació de targeta física"* ha d'estar integrada com un component més dins d'un Sistema Tecnològic i incardinat funcionalment al Sistema Tarifari T-Mobilitat des del punt de vista global i interoperable, així com a la seva evolució.

- **L'Arquitectura de Comunicacions**, és a dir, el model conceptual que defineix les entitats i els mitjans per gestionar les dades, transportar-los, emmagatzemar-los i processar-los.

S'identificaran i es descriuran els components més rellevants de l'arquitectura de comunicacions. És necessària una proposta extrem a extrem:

- des de la identificació dels millors protocols de comunicació proposats que estiguin optimitzats per donar temps de resposta adequats als requeriments exigits,
- fins a la gestió dels registres de les Transaccions dutes a terme amb dispositius mòbils,
- passant per la gestió de les configuracions del sistema tarifari, gestió de llistes de denegació *"SUS-NFC"*, etc., sempre des del punt de vista de les comunicacions.

El licitador haurà de detallar en la seva proposta els aspectes claus per aconseguir-ho.

Finalment, no oblidar considerar de manera preceptiva, que la Solució Tecnològica proposada per a *"l'ús del mòbil com a targeta - emulació de targeta física"* ha d'estar integrada com un component més dins d'un Sistema Tecnològic i incardinat funcionalment al Sistema Tarifari T-Mobilitat des del punt de vista global i interoperable, així com a la seva evolució.

- **L'Arquitectura d'Aplicacions**, és a dir, el model conceptual que defineix les aplicacions necessàries identificades, així com la gestió de tot el seu cicle de vida.

S'identificaran i es descriuran de forma detallada les aplicacions proposades per garantir l'experiència d'usuari descrita, així com donar respostes als processos de negoci requerits.

L'Aplicació rellevant, sense detriment que el licitador n'identifiqui altres basant-se en la seva experiència i coneixement, és *"l'Aplicació mòbil NFC emulador de targeta virtual"*.

Com que l'Aplicació de emulació de targeta HCE s'executa en el Host del dispositiu mòbil NFC, i no ofereix els mateixos nivells de seguretat que quan s'instal·la en un element segur (eSE), es requereixen enfocaments alternatius a la seguretat que afecten el model d'aprovisionament de l'aplicació.

El licitador haurà de descriure de manera detallada l'aprovisionament de l'Aplicació d'emulació per part de l'Usuari/Client assegurant-ne:

- un ús **íntegre**,
- una **gestió de dispositius mòbils NFC** per identificar i rastrejar cada dispositiu utilitzat amb aplicacions HCE, realitzant un seguiment de canvis, ja que en absència d'element segur s'han d'implementar mètodes d'autenticació més febles com identificar el dispositiu, autenticar mitjançant claus de sessió per transacció, etc., i
- un ús de **dades dinàmiques** del títol de transport que no afectin a la velocitat de les transaccions amb dispositius mòbils NFC emulant targeta (*validació "off-line"*).

També es descriuran **procediments per les operacions** de tot el cicle de vida de l'Aplicació d'emulació, com ara la càrrega de Títols autoritzats, recàrrega (drets de viatge), consulta, canvi a un altre dispositiu i finalització d'ús del dispositiu, així com permetre l'accés a les dades en ús als terminals d'inspecció.



El licitador haurà de considerar la realització de **fins a quatre interfícies d'usuari diferents**, amb la mateixa lògica de l'Aplicació d'emulació, per a la personalització de l'Aplicació de cada propietari del nou Suport d'Usuari Sense contacte virtual.

El licitador descriurà de manera detallada dins de la Aplicació de emulació de Targeta **formes de pagament amigables** com un mòdul realitzat a mida per a la passarel·la de pagament.

L'Aplicació d'emulació ha d'estar preparada per a:

- **Acomodar-se** a tots els mètodes d'emmagatzematge: eSE, TEE i HCE.
- **Protegir les dades** del títol de transport, claus i funcions criptogràfiques.
- **Proporcionar una capa d'abstracció** per gestionar noves capacitats i futures capes de seguretat sense interferir amb l'experiència d'usuari.
- **Suportar** una passarel·la de pagament amigable.

No oblidar, i ha de ser considerat i ser preceptiu, que la Solució Tecnològica proposta per a *"l'ús del mòbil com a targeta virtual"* ha d'estar integrada com un component més dins d'un Sistema Tecnològic i Funcional de Ticketing global i interoperable.

### 3.2.3.2 Serveis d'Enginyeria i Assistència Tècnica de la Solució Tecnològica "Mòbil NFC com Targeta".

Durant tota la durada del contracte i especialment un cop la solució tecnològica i la/les aplicació/ons identificada/es ha/n estat dissenyada/es, desenvolupada/es, implementada/es i posada/es en explotació el licitador oferirà serveis d'enginyeria i assistència tècnica en relació a:

- la **gestió del funcionament** de la/les aplicació/ons implementada/es,
- el **manteniment** de tots i cadascun dels components la Solució Tecnològica proposta, i
- de la gestió de la **evolució** del model implementat.

Els serveis d'Enginyeria i Assistència tècnica a oferir **en base a la seva experiència** estaran especialment enfocats a resoldre una nova problemàtica que no existeix en els actuals Sistemes de Ticketing:

- Suport d'Usuari Sense contacte (SUS) que **no el proporciona el Sistema de Transport**, és un dispositiu de comunicació multi-funció en possessió de l'usuari/client mitjançant el dispositiu mòbil NFC en mode emulació de targeta virtual, en
- un ecosistema caracteritzat per la **variabilitat** de dispositius mòbils NFC al mercat (posició de l'antena, fabricant, sistema operatiu, controlador NFC, etc.) i permanent dinàmica d'evolució dels fabricants de dispositius mòbils, i amb
- una gran **rotació** d'aquests dispositius mòbils ja que de mitjana l'usuari canvia de mòbil cada aproximadament cada dos anys.

Aquesta tasca es considera **crítica** per al funcionament de la Solució Tecnològica implementada ja que el Sistema de Transport:

- no té control sobre el nou suport d'usuari sense contacte (dispositiu mòbil NFC),
- que hi ha una gran variabilitat de dispositius mòbils NFC al mercat, i
- una gran rotació d'aquests dispositius mòbils NFC,

Aquest escenari posa en seriós risc la imatge, la seguretat i el bon funcionament d'accés al transport mitjançant aquests dispositius mòbils NFC que haurà de ser mitigat mitjançant la contínua adaptació a un mercat de canvi molt dinàmic i haurà de ser executada completament pel contractista principal, amb la excepció de la validació del Programa de Conformitat i Acceptació.

En aquest context el licitador descriurà de manera àmplia i detallada en la seva proposta, dades globals en relació a la variabilitat en el mercat actual, dades globals en relació a la rotació, dades globals en relació a tipus d'incidències i resolució de problemes. Sota aquestes dades i criteris s'hauran de proposar **procediments per minimitzar els impactes** de la problemàtica descrita, **dimensionats i adaptats** en base als seus coneixements i experiència.

En concret, i sota les condicions identificades en el paràgraf anterior les tasques a oferir de manera detallada en relació al servei d'enginyeria i assistència tècnica respecte a la **solució proposada a subministrar** de "*Mòbil NFC com Suport d'Usuari Sense contacte Targeta virtual*" són, almenys, les àrees i continguts següents:

- **A la Definició de la solució:**
  - **Gestió de l'Entorn de Radiofreqüència.**



L'Entorn de Radiofreqüència és el petit espai físic on es produeix el resultat essencial del funcionament de la tecnologia sense contacte i que anomenem **TRANSACCIÓ sense contacte**.

Controlar i gestionar el que ocorre en "*l'Entorn de RF*" és el primer pas necessari i imprescindible per assegurar la interoperabilitat tècnica del Sistema.

En relació a l'ús de Suports d'Usuari sense contacte (SUS) el Projecte Tecnològic T-Mobilitat té com a tecnologia base "*l'ús de SUS sense contacte de proximitat*", i que es materialitza en l'ús autoritzat (conformat) de diferents tipus de SUS:

- **Targetes intel·ligents de PVC** complint ISO/IEC 14443,
- **Tiquets intel·ligents de Cartró** complint ISO/IEC 14443,
- **Dispositius intel·ligents NFC** (mòbils, tauletes, rellotges, polseres, els anomenats *wearables*, etc.) complint l'estàndard NFC (*Near Field Communication*), **objecte d'aquesta licitació**.
- **Targetes intel·ligents sense contacte i dispositius mòbils intel·ligents** complint l'estàndard EMVCO, i

L'objectiu estratègic del Model Tecnològic Comú T-Mobilitat és garantir l'ús interoperable de:

- Tots i cada un dels **Suports d'Usuaris Sense contacte (SUS)** autoritzats a utilitzar-se en el Sistema, també amb els dispositius mòbils NFC.
- Tots i cada un dels **Terminals d'Interacció amb l'Usuari (TIU)** autoritzats a utilitzar-se en el Sistema caracteritzats per disposar d'una interfície única de radiofreqüència.

En aquest sentit, i a causa de la gran dispersió de solucions tecnològiques per **falta d'estandardització** que existeixen actualment al mercat en relació als dispositius mòbils NFC (situació de les antenes al dispositiu NFC, xips controladors de diversa procedència, sistemes operatius dependents del fabricant, etc.), és estratègic oferir serveis d'enginyeria i assistència tècnica per tal de **mitigar aquesta problemàtica**, sempre sobre la base del coneixement en camp i experiència contrastada del licitador en solucions HCE implementades que afecten el costat del Suport.

Es tracta de dissenyar, desenvolupar, implementar i gestionar procediments i mecanismes que identifiquin, provin, acceptin i controlin els principals dispositius

mòbils NFC en ús en tot moment en el Sistema, així com els nous models que vagin apareixent.

En concret, es necessiten serveis d'enginyeria i assistència tècnica en dues àrees d'actuació:

- **Internament**, per a l'actualització i manteniment permanent de requeriments tècnics i especificacions tècniques que garanteixin la interoperabilitat tècnica en relació a les necessitats de la interacció de la inducció electromagnètica entre SUS autoritzats i TIUs autoritzats, sempre des del punt de vista dels dispositius mòbils NFC, en la forma de funcionament com emulació de targeta.

No oblidar considerar i donar un enfocament global ja que la/les Solució/ons Tecnològica/ques proposada/es ha/n d'estar integrada/es com un component més dins d'un Sistema Tecnològic i incardinat funcionalment al Sistema Tarifari T-Mobilitat des del punt de vista global i interoperable, així com a la seva evolució.

- **Externament**, com a ajuda i assistència a la resolució d'incidències respecte a la interoperabilitat en ús i a la millora de l'experiència client (resolució d'incidències i problemes en ús) sempre en relació a les necessitats de la interacció de la inducció electromagnètica entre SUS autoritzats i TIUs autoritzats, i des del punt de vista dels dispositius mòbils NFC, que afecten en la forma de funcionament com emulació de targeta.

L'enfocament estratègic dels serveis d'enginyeria i assistència tècnica haurà de tenir en compte que el propòsit inicial del Model Tecnològic és donar cobertura d'ús a la màxima gamma de dispositius mòbils NFC que existeixin en el mercat.

#### – **Requeriments Funcionals i Casos d'ús.**

L'objectiu principal d'aquesta tasca és identificar, analitzar, actualitzar i/o ampliar els requeriments funcionals, així com els casos d'ús associats als processos de negoci identificats que han de servir de base per a l'acceptació de la lògica de la/les solució/ons desenvolupades, sempre en relació a *"l'ús del mòbil com emulador de targeta virtual"*. Els requeriments funcionals i els casos d'ús associats és la base per garantir la interoperabilitat d'ús.

Inclou el control, evolució i manteniment permanent dels Requeriments Funcionals i Casos d'ús associats a *"l'ús del mòbil com emulador de targeta virtual"* durant tota la durada del contracte.



– **Requeriments Tecnològics i Especificacions Tècniques :**

L'objectiu principal d'aquesta tasca és identificar, analitzar, actualitzar i/o ampliar els requeriments tecnològics, així com les especificacions tècniques associades a cada component que forma part de la solució tecnològica desenvolupada que han de servir de base per a la verificació tècnica i acceptació de la/les solució/ons desenvolupades, sempre en relació a "*l'ús del mòbil com emulador de targeta virtual*". Els requeriments tecnològics i les especificacions tècniques associades són la base per garantir la interoperabilitat tècnica.

Inclou el control, evolució i manteniment permanent dels Requeriments Tecnològics i Especificacions Tècniques associats a "*l'ús del mòbil com emulador de targeta virtual*" durant tota la durada del contracte.

– **Disseny gràfic i desenvolupament interfície d'usuari.**

L'objectiu principal d'aquesta tasca és identificar, analitzar, actualitzar i/o ampliar els requeriments i característiques principals funcionals i de disseny associades a la interfície d'usuari que forma part de la solució tecnològica desenvolupada que han de servir de base per a l'acceptació gràfica de la/les solució/ons desenvolupades, sempre en relació a "*l'ús del mòbil com emulador de targeta virtual*". El licitador haurà de considerar la realització de fins a quatre interfícies d'usuari diferents, amb la mateixa lògica de l'Aplicació d'emulació, per a la personalització de l'Aplicació de cada propietari del nou Suport d'Usuari Sense contacte virtual.

Inclou el control, evolució i manteniment permanent dels requeriments i característiques principals funcionals i de disseny associades a la interfície d'usuari associats a "*l'ús del mòbil com emulador de targeta virtual*" durant tota la durada del contracte.

– **Passarel·la de pagament amigable.**

L'objectiu principal d'aquesta tasca és identificar, analitzar, actualitzar i/o ampliar els requeriments i característiques principals associades a la/les passarel·la/es de pagament que forma part de la solució tecnològica desenvolupada que han de servir de base per a l'acceptació de l'ús de la/les solució/ons desenvolupades, sempre en relació a "*l'ús del mòbil com emulador de targeta virtual*". El licitador descriurà de manera detallada dins de l'Aplicació d'emulació de Targeta formes de pagament amigables com un mòdul realitzat a mida per a la passarel·la de pagament.

Inclou el control, evolució i manteniment permanent requeriments i característiques principals funcionals associades a la/les passarel·la/es de

pagament que forma part de la solució tecnològica "*ús del mòbil com emulador de targeta virtual*" durant tota la durada del contracte.

– **Programa de Conformitat i Acceptació.**

L'objectiu essencial del Programa de Conformitat i Acceptació és la verificació sistemàtica del compliment dels requeriments i especificacions dels components de la Solució Tecnològica "*Mòbil NFC com Targeta*" implementada, de la integració entre components, així com en el sistema general.

La Acceptació és el reconeixement formal que un element o component compleix amb els requeriments de les especificacions corresponents i que autoritza a ser utilitzat en el Sistema T-Mobilitat.

D'acord als requeriments funcionals i tecnològics el licitador haurà de realitzar el Programa de Conformitat i Acceptació de la solució "*Mòbil NFC com Targeta*" que haurà de ser validat per una entitat acreditada independent en el mercat per a tal finalitat i que haurà de ser subcontractada.

Els treballs inclouen la realització física dels test també sota la validació i aprovació de l'entitat acreditada que garanteixi l'adequada realització del procés.

• **En l'Explotació de la solució implementada**

La finalitat bàsica d'aquesta tasca és la d'identificar i establir els requisits necessaris per proporcionar els serveis d'enginyeria i assistència tècnica per gestionar i assegurar un funcionament operatiu adequat en relació a la solució "*ús del mòbil com emulador de targeta virtual*" i cadascun dels seus components, a través de desenvolupament de les següents àrees de treball:

– **Monitorització i gestió d'informes**

L'objectiu principal d'aquesta tasca és identificar, analitzar, actualitzar i/o ampliar els mecanismes de monitorització i sistema de reports a implementar mitjançant la generació d'informes sistemàtics i simples amb la finalitat de disposar d'informació sistematitzada i traçable de les transaccions realitzades en el funcionament del sistema en relació a "*l'ús del mòbil com emulador de targeta virtual*".

Inclou el control, evolució i manteniment permanent del sistema de monitorització i gestió d'informes sistematitzat associats a "*l'ús del mòbil com emulador de targeta virtual*" durant tota la durada del contracte.



– **Gestió del risc i mecanismes de seguretat implementats**

L'objectiu principal d'aquesta tasca és identificar, analitzar, actualitzar i/o ampliar els mecanismes d'identificació i mitigació del risc mitjançant procediments i mecanismes de seguretat criptogràfica i tokenització d'estructures i dades dinàmiques que garanteixin la seguretat de les transaccions realitzades en el funcionament del sistema en relació a *"l'ús del mòbil com emulador de targeta virtual"*.

Inclou el control, evolució i manteniment permanent del model de gestió del risc i dels mecanismes de seguretat desenvolupats en relació a *"l'ús del mòbil com emulador de targeta virtual"* durant tota la durada del contracte.

– **Identificació i resolució d'incidències i problemes**

L'objectiu principal d'aquesta tasca és identificar, analitzar, actualitzar i/o ampliar els mecanismes i eines necessàries per a la identificació i resolució d'incidències i problemes amb la finalitat de resoldre-les i restaurar el servei, si és el cas, el més aviat possible per tal de minimitzar l'impacte negatiu en les operacions del negoci en relació a *"l'ús del mòbil com emulador de targeta virtual"*.

Inclou el control, evolució i manteniment permanent de l'ús de mecanismes i eines desenvolupats i implementades en relació a *"l'ús del mòbil com emulador de targeta virtual"* durant tota la durada del contracte.

– **Manteniment de la solució implementada**

L'objectiu principal d'aquesta tasca és identificar, analitzar, actualitzar i/o ampliar el **servei de manteniment** de la solució implementada tant des d'un punt de vista general, com des del punt de vista dels components principals que la integren.

En aquest context, i com no pot ser d'altra manera, el servei de manteniment requereix una **atenció estratègica**, ja que per les condicions de l'ecosistema dels dispositius mòbils NFC, es produiran incidències, que en casos greus podrien arribar a la interrupció del servei amb la consegüent pèrdua de confiança per part de l'usuari/client. El licitador haurà d'identificar en la seva oferta accions proposades destinades a prevenir incidències futures i males experiències de l'usuari abans que es produeixin, i accions proposades destinades a corregir incidències o mal funcionament del sistema en relació a *"l'ús del mòbil com emulador de targeta virtual"*.

Inclou el control i evolució permanent dels serveis de manteniment desenvolupats i implementats en relació a *"l'ús del mòbil com emulador de targeta virtual"* **durant tota la durada del contracte**.

## – Adaptació a la Evolució de l'ecosistema mòbil NFC

Donat el context i la problemàtica d'utilització dels dispositius mòbils NFC no existent en els actuals Sistemes de Ticketing; on per primera vegada el suport sense contacte **no és responsabilitat** del sistema de transport, on hi ha una **gran variabilitat** de dispositius i on es té una **gran rotació** d'aquests dispositius es considera estratègic identificar i establir serveis d'enginyeria i assistència tècnica especialitzada per tal de **mitigar la problemàtica** identificada i **mitigar el possible impacte negatiu** de tenir incidències i problemes que no es puguin resoldre a causa de no poder adaptar-se als canvis que segur el mercat dels dispositius mòbils NFC a durà a terme.

Així, l'objectiu principal d'aquesta tasca és identificar, desenvolupar i implementar procediments sistemàtics que permetin adaptar la solució desenvolupada i implementada "*ús del mòbil com emulador de targeta virtual*" i dels components principals que la integren en relació a la incorporació de nous títols de transport i/o modificació del sistema tarifari, actualitzacions de noves versions del sistema tarifari Android, adaptació a l'evolució de la tecnologia NFC (nous mòbils en el mercat), adaptació dels mecanismes de seguretat davant noves amenaces, i altres aspectes que el licitador identifiqui en base a la seva experiència.

Inclou el control, evolució i manteniment permanent dels serveis d'adaptació a l'evolució de l'ecosistema mòbil NFC en relació a "*l'ús del mòbil com emulador de targeta virtual*", i durant tota la durada del contracte.

### 3.3 Mòbil com "Terminal d'Interacció amb l'Usuari - TIU Personal"

#### 3.3.1 Serveis mòbils NFC

El creixent ús mundial de dispositius mòbils intel·ligents NFC ofereix a la indústria del Transport Públic **una oportunitat** de servir millor als seus clients i gestionar la creixent demanda a través de millorar l'experiència del client.

Les àmplies capacitats de comunicació dels dispositius mòbils NFC ofereixen grans oportunitats de **millorar l'experiència del client** i ajudar-lo a realitzar un viatge intel·ligent.

Un viatge intel·ligent implica que el dispositiu mòbil NFC ha d'interactuar amb tota la infraestructura de transport d'**una manera interoperable** i treballar junts per generar una experiència senzilla, i en temps real implementar els mecanismes de seguretat que protegeixin les dades i el seu dret a viatjar de manera anònima.



En aquest context, l'objectiu és utilitzar els dispositius mòbils NFC en possessió de l'usuari com Terminal d'Interacció amb l'Usuari d'ús particular per part de l'usuari/client per **millorar els serveis i l'experiència del client** que el Sistema de Transport pugui oferir.

És a dir, **Interaccionar de manera atòmica** amb els Suports d'Usuari Sense Contacte físics (Targetes de PVC, Tiquets de Cartró, Rellotges, polseres...) en operatives en què el dispositiu mòbil NFC actua com un Terminal d'Interacció amb l'Usuari (TIU NFC) d'ús exclusivament personal per utilitzar a l'hora que vulgui el client, i en el lloc que desitgi, i utilitzant la tecnologia NFC en mode lector de targetes en el Sistema Operatiu Android.

### 3.3.2 Possibilitats d'implementació

La tecnologia NFC es comença a utilitzar àmpliament en diversitat d'aplicacions, des de la identificació del personal, el control d'accés físic, fins al pagament sense efectiu i per descomptat en el Transport on, com s'ha identificat a l'apartat anterior, potser l'ús més rellevant és l'Emulació de Targeta, **però no n'és l'únic**.

En aquest sentit, incrementar els serveis i millorar l'experiència d'usuari mitjançant el disseny, desenvolupament, implementació i posada en servei de funcionalitats que ja existeixen en els actuals sistemes de Ticketing però que per dur-los a terme l'usuari/client ha de realitzar-lo de manera presencial a Centres d'atenció a Client o en Màquines auto-expenedores. Es tracta de proporcionar a l'usuari/client la possibilitat de fer-ho **en el lloc que vulgui i a l'hora que vulgui** des del dispositiu mòbil NFC utilitzant la tecnologia NFC en mode lector de targetes.

Desafortunadament, les aplicacions NFC en dispositius mòbils estan en un **entorn insegur**, on les amenaces i les solucions de seguretat han d'identificar-se. Per exemple, els "*Relay Attacks*" en les targetes eren molt difícils o gairebé impossibles d'aconseguir, degut a les limitacions físiques al canal de comunicació. No obstant això, la irrupció dels dispositius mòbils (o dispositius) habilitats per a NFC canvia completament el panorama de les amenaces: la majoria de les comunicacions NFC poden transmetre, fins i tot les transaccions de pagament NFC, amb dispositius habilitats per a NFC.

Així, les aplicacions NFC suposen un nou canal de comunicació des del suport sense contacte a l'*host CPU* del dispositiu mòbil NFC que requereix noves mesures de seguretat i el fet que el sistema operatiu sigui Android ofereix una seguretat limitada, que pot ser burlada amb facilitat amb un dispositiu mòbil rotejat. Òbviament, el **risc de seguretat augmenta** si l'emmagatzematge de les dades sensibles no està en un Element Segur del maquinari i per tant hem d'eleva els **mecanismes de mitigació** associat a aquest risc.

Així mateix la complexitat de la solució tecnològica augmenta a mesura que hem d'augmentar els mecanismes de seguretat perquè disminueixi el risc associat a la solució corresponent. La mitigació de riscos relacionats amb la seguretat estan associats a que la solució s'implementi i això ens proporciona un camí per analitzar les **possibilitats**

**d'implementació NFC** en general i dels models HCE en particular, que el licitador ha d'incloure en la seva oferta per a totes les aplicacions identificades en l'apartat següent.

### 3.3.3 Detall dels Treballs

Les tasques a realitzar a l'hora de dur a terme aquest projecte, tenen dos àmbits d'actuació que han de ser clarament diferenciades:

1. **Subministrament** de la Solució Tecnològica proposada en relació a "*l'ús del dispositiu mòbil NFC com Terminal d'Interacció amb l'Usuari*" (TIU) per a cadascuna de les aplicacions requerides.
2. **Gestió i control** del funcionament de la Solució/ons Tecnològica/ques dissenyada, desenvolupada, implementada i posada en servei, així com del **manteniment i adaptació** a un ecosistema de canvi molt dinàmic.

#### 3.3.3.1 Subministrament de la Solució Tecnològica "**Mòbil NFC com Terminal - TIU personal**".

Aquesta tasca es considera **crítica** per al funcionament de la Solució Tecnològica transversal extrem a extrem donada la imprescindible incardinació i dependència dels diferents elements que componen la solució a implementar i unit a la gran complexitat tècnica aquesta tasca haurà de ser executada completament pel contractista principal.

En concret, el licitador haurà de descriure de **manera extensa** l'ecosistema NFC per utilitzar el dispositiu mòbil NFC com Terminal d'Interacció Sense contacte personal, a través de definir:

- **L'Arquitectura Tecnològica**, és a dir, el model conceptual que defineix les plataformes tecnològiques i infraestructura d'equipament necessàries que suportaran els diferents processos del negoci en un entorn de dades compartides.

S'identificaran i es descriuran els components més rellevants de la infraestructura tecnològica necessària proposada extrem a extrem, és a dir, des del necessari "*Servidor TIU NFC*" en relació a la Solució tecnològica "*ús del mòbil NFC com Terminal - TIU personal*", fins a la identificació de requeriments tècnics als Suports d'Usuari Sense contacte (SUS) autoritzats, passant pels nous serveis de seguretat associats al dispositiu mòbil NFC, per la identificació única del dispositiu, passarel·la de pagaments, serveis d'inspecció, etc.

En relació al disseny i desenvolupament del Servidor TIU NFC "*ús del mòbil NFC com Terminal - TIU personal*", el licitador descriurà de manera **àmplia i detallada**, almenys els següents punts, sense detriment que els ampliï a altres que consideri rellevants en base la seva experiència:



– **Minimització de temps de resposta.**

El licitador haurà de detallar en la seva proposta les característiques i els aspectes claus per aconseguir-ho.

– Allotjament a "**CPD d'altres prestacions**" i òptimes comunicacions.

Els equips i sistemes del "*Servidor TIU NFC*" estaran localitzats a dos CPD externs a l'ATM.

L'arquitectura composta pels sistemes distribuïts en aquests dos CPD ha d'assegurar com a mínim:

- Cada CPD ha d'estar en edificis situats en entorns geogràfics completament separats.
- Ha d'haver una còpia de seguretat de totes les dades del sistema d'un CPD a l'altre CPD.

Aquesta còpia de seguretat s'ha de fer de forma automàtica i s'han de donar eines per monitoritzar-la i gestionar-la per fer restauracions, còpies, eliminacions definitives, etc.

- Estarà protegit l'accés físic als equips. El seu accés estarà restringit al personal autoritzat.

La alimentació dels equips estarà protegida contra tallades. A més hi haurà una doble alimentació de corrent.

El licitador haurà de detallar de manera molt àmplia en la seva proposta les característiques i els aspectes claus per aconseguir-ho i descriurà en detall tots els components, les característiques i els preus. A manera de referència s'identifiquen els següents elements:

- Servidors d'emmagatzematge redundats distribuïts en cada CPD (8),
- Servidors VM redundats distribuïts en cada CPD (12).
- Servidor de seguretat (CHSM) centralitzada (2).
- Llicències de manteniment plaques HSM (anual).
- Infraestructura de xarxes (2).
- CPD ubicació 1.

- CPD ubicació 2.
  - Connexió dedicada entre CPDs.
  - Manteniment anual d'equips.
- Donar un ràpid **servei d'assistència tècnica** i informació a l'usuari.

La variabilitat de dispositius mòbils NFC al mercat (posició de l'antena, fabricant, sistema operatiu, controlador NFC, etc.) unit a la rotació de dispositius mòbils (de mitjana ens canviem el mòbil cada dos anys) fa imprescindible donar respostes adequades a aquesta situació.

Basant-se l'experiència, es descriurà de manera àmplia i detallada en la seva proposta, dades globals en relació a la variabilitat en el mercat actual, dades globals en relació a la rotació, dades globals en relació a tipus d'incidències i resolució de problemes, i especialment proposar procediments per minimitzar l'impacte de la problemàtica descrita, des del punt de vista de les comunicacions.

El licitador haurà de detallar en la seva proposta les característiques i els aspectes clau per aconseguir-ho.

Finalment, no oblidar considerar de manera preceptiva, que la Solució Tecnològica proposta per a "*l'ús del mòbil NFC com Terminal - TIU personal*" ha d'estar **integrada com un component més** dins d'un Sistema Tecnològic i incardinat funcionalment al Sistema Tarifari T-Mobilitat des del punt de vista global i interoperable, així com a la seva evolució.

- **L'Arquitectura Funcional**, és a dir, el model conceptual que defineix l'experiència de l'usuari,

S'identificarà i descriurà de manera àmplia i detallada l'arquitectura funcional partint de la descripció de l'experiència d'usuari i de l'Arquitectura Tecnològica ja definida, mitjançant el següent:

- Descriure de manera genèrica però detallada l'**experiència d'usuari** de la solució de "*l'ús del mòbil NFC com Terminal - TIU personal*" per als diferents escenaris identificats.
- S'identificaran i es descriuran els components més rellevants necessaris a desenvolupar.



S'identifiquen a continuació els components més rellevants que el licitador haurà de descriure en la seva oferta, sense detriment que puguin ser ampliat en base a la seva experiència:

- Gestió segura de la **Configuració** del sistema tarifari (títols disponibles, tarifes, etc.), a "*l'ús del mòbil NFC com Terminal - TIU personal*", en els diferents escenaris identificats, si és el cas.
- Gestió segura de l'**Aplicació de transport** a "*l'ús del mòbil NFC com Terminal - TIU personal*", en els diferents escenaris identificats, si és el cas.
- Gestió segura de **Llistes de denegació de SUS-NFC** a "*l'ús del mòbil NFC com Terminal - TIU personal*", en els diferents escenaris identificats, si és el cas.
- Gestió segura de **Registre de transaccions** (alta de SUS, gestió de tokens, etc.) a "*l'ús del mòbil NFC com Terminal - TIU personal*", en els diferents escenaris identificats, si és el cas.
- Identificar nous **Requeriments tècnics** als Terminals TIU (en validació, inspecció, etc.), a "*l'ús del mòbil NFC com Terminal - TIU personal*", en els diferents escenaris, si és el cas.
- Identificar i descriure els nous **serveis de seguretat** a les Transaccions en local (*per transaccions off-line*) i en el núvol (*per transaccions on-line*).
- Identificar i descriure la proposta en relació a la **Gestió del Risc**, detecció del frau, gestió de mecanismes de seguretat per mitigar els riscos.
- Identificar i descriure la proposta en relació a la **Identificació i Registre** dels TIU -NFC i altres components d'ús comú, si és el cas.

Finalment, no oblidar considerar de manera preceptiva, que la Solució Tecnològica proposta per a "*l'ús del mòbil NFC com Terminal - TIU personal*" ha d'estar integrada com un component més dins d'un Sistema Tecnològic i incardinat Funcionalment al Sistema Tarifari T-Mobilitat des del punt de vista global i interoperable, així com a la seva evolució.

- **L'Arquitectura de Comunicacions**, és a dir, el model conceptual que defineix les entitats i els mitjans per gestionar les dades, transportar-los, emmagatzemar-los i processar-los.

S'identificaran i es descriuran els components més rellevants de l'arquitectura de comunicacions necessària proposta extrem a extrem:

- des de la identificació dels millors protocols de comunicació proposats que estiguin optimitzats per donar temps de resposta adequats als requeriments exigits,
- fins a la gestió dels registres de les Transaccions dutes terme amb dispositius mòbils,
- passant per la gestió de les configuracions del sistema tarifari, gestió de llistes de denegació de “TIU -NFC”, etc., sempre des del punt de vista de les comunicacions.

El licitador haurà de detallar en la seva proposta els aspectes claus per aconseguir-ho.

Finalment, no oblidar considerar de manera preceptiva, que la Solució Tecnològica proposta per a “l'ús del mòbil NFC com Terminal - TIU personal” ha d'estar integrada com un component més dins d'un Sistema Tecnològic i incardinat funcionalment al Sistema Tarifari T-Mobilitat des del punt de vista global i interoperable, així com a la seva evolució.

- **L'Arquitectura d'Aplicacions**, és a dir, el model conceptual que defineix les aplicacions necessàries identificades, així com la gestió de tot el seu cicle de vida.

S'identificaran i es descriuran de forma detallada les aplicacions proposades per garantir l'experiència d'usuari descrita, així com donar respostes als processos de negoci requerits.

Una sèrie d'Aplicacions rellevants, s'identifiquen a continuació, sense detriment que el licitador n'identifiqui i n'inclogui alguna altra basant-se en la seva experiència i coneixement :

#### – **Determinació de Suport**

Els usuaris/clients posseïdors d'un Suport d'Usuari Sense contacte (SUS) físic no activat podran disposar mitjançant el dispositiu mòbil NFC, i a través d'aquesta aplicació “*Determinació de Suport*”, d'un punt de venda personal per activar el Suport d'Interacció amb l'Usuari físic quan vulguin i en el moment que ells decideixin.

#### – **Càrrega de Títols de Transport**

Els usuaris/clients posseïdors d'un Suport d'Usuari Sense contacte (SUS) físic podran disposar mitjançant el dispositiu mòbil NFC, i a través d'aquesta



aplicació "*Càrrega de Títols de Transport*", com un terminal d'interacció personal per carregar títols el Suport d'Interacció amb l'Usuari físic quan vulguin i en el moment que ells decideixin.

- **Recàrrega de Productes tarifarís (drets de viatge)**

Els usuaris/clients posseïdors d'un Suport d'Usuari Sense contacte (SUS) físic podran disposar mitjançant el dispositiu mòbil NFC, i a través d'aquesta aplicació "*Recàrrega de Títols de Transport*", d'un punt de venda personal per recarregar els seus títols de transport (drets de viatge) quan vulguin i en el moment que ells decideixin.

- **Selecció de Títol Actiu**

Els usuaris/clients posseïdors d'un Suport d'Usuari Sense contacte (SUS) físic podran disposar mitjançant el dispositiu mòbil NFC, i a través d'aquesta aplicació "*Selecció de títol Actiu*", com un terminal d'interacció amb l'usuari personal per seleccionar el títol actiu en el seu Suport d'Interacció amb l'Usuari físic quan vulguin i en el moment que ells decideixin.

- **Realitzar l'Operativa de Bescanvi**

Els usuaris/clients posseïdors d'un Suport d'Usuari Sense contacte (SUS) físic no activat podran disposar mitjançant el dispositiu mòbil NFC, i a través d'aquesta aplicació "*Operativa de Bescanvi*", com un terminal d'interacció amb l'usuari personal per realitzar l'operativa de bescanvi sobre el seu SUS físic, quan vulguin i en el moment que ells decideixin.

- **Activar/Desactivar l'Operativa de Acompanyant**

Els usuaris/clients posseïdors d'un Suport d'Usuari Sense contacte (SUS) físic que contenen títols multi-personals podran disposar mitjançant el seu dispositiu mòbil NFC, i a través d'aquesta aplicació "*Activar/Desactivar Operativa de Acompanyant*", com un terminal d'interacció amb l'usuari personal, per activar o desactivar l'operativa d'acompanyant sobre el seu SUS físic, quan vulguin i en el moment que ells decideixin.

- **Consultes dels SUS**

Els usuaris/clients posseïdors d'un Suport d'Usuari Sense contacte (SUS) físic que contenen títols de transport poden disposar mitjançant el seu dispositiu mòbil NFC, i a través d'aquesta aplicació "*Consulta de SUS*", com un terminal d'interacció amb l'usuari personal, per consultar l'estat i contingut

dels títols de transport emmagatzemats en el seu SUS físic, quan vulguin i en el moment que ells decideixin.

Com totes aquestes aplicacions HCE s'executa en el Host del dispositiu mòbil NFC, no ofereix els nivells de seguretat que quan s'instal·la en un element segur (eSE), es requereixen enfocaments alternatius a la seguretat que afecten el model d'aprovisionament de l'aplicació.

El licitador haurà de descriure de manera detallada l'aprovisionament de cada aplicació per part de l'Usuari/Client assegurant:

- un ús **íntegre**,
- una **gestió de dispositius mòbils NFC** per identificar i rastrejar cada dispositiu utilitzat amb aplicacions NFC, realitzant un seguiment de canvis, ja que en absència d'element segur s'han d'implementar mètodes d'autenticació més febles com identificar el dispositiu, autenticar mitjançant claus de sessió per transacció, etc., i
- un ús de **dades autenticació dinàmics** del suport i títol de transport que afectin el menys possible a la velocitat de les transaccions amb dispositius mòbils NFC com a terminal TIU.

També es descriurà **procediments per a les operacions** de tot el cicle de vida de cadascuna de les Aplicacions identificades i utilitzades com Terminal d'Interacció amb l'Usuari - TIU personal.

Per a cada aplicació i el licitador haurà de considerar la realització de **fins a quatre interfícies d'usuari diferents**, amb la mateixa lògica de l'Aplicació, per a la personalització de l'Aplicació de cada propietari del Terminal d'Interacció amb l'Usuari personal.

Per a les aplicacions que requereixin pagament monetari i el licitador descriurà de manera detallada dins de l'Aplicació del TIU **formes de pagament amigables** com un mòdul realitzat a mida per a la passarel·la de pagament.

Tota Aplicació de terminal TIU haurà d'estar preparada per a:

- **Escalar-** i/o adaptar-se a un ecosistema en constant canvi no estable.
- **Protegir les dades** del títol de transport, claus i funcions criptogràfiques.
- **Proporcionar una capa d'abstracció** per gestionar noves capacitats i futures capes de seguretat sense interferir amb l'experiència d'usuari.



- **Suportar** una passarel·la de pagament amigable.

Finalment, no oblidar considerar de manera preceptiva, que la Solució Tecnològica proposta per a "*l'ús del mòbil NFC com Terminal - TIU personal*" ha d'estar integrada com un component més dins d'un Sistema Tecnològic i incardinat funcionalment al Sistema Tarifari T-Mobilitat des del punt de vista global i interoperable, així com a la seva evolució.

### 3.3.3.2 Serveis d'Enginyeria i Assistència Tècnica de la Solució Tecnològica "*Mòbil NFC com Terminal*".

Durant tota la durada del contracte i especialment un cop la solució tecnològica i totes les aplicacions identificades han estat dissenyades, desenvolupades, implementades i posades en explotació el licitador oferirà serveis d'enginyeria i assistència tècnica en relació a:

- la **gestió del funcionament** de les aplicacions implementades,
- el **manteniment** de tots i cadascun dels components la Solució Tecnològica proposada, i
- de la gestió de l'**evolució** del model implementat.

Els serveis d'Enginyeria i Assistència tècnica a oferir **en base a la seva experiència** estaran especialment enfocats a resoldre una nova problemàtica que no existeix en els actuals Sistemes de Ticketing:

- Terminals d'Interacció amb l'Usuari (TIU) que **no els proporciona el Sistema de Transport**, és un dispositiu de comunicació multi-funció en possessió del usuari/client,
- En un ecosistema caracteritzat per la **variabilitat** de dispositius mòbils NFC al mercat (posició de l'antena, fabricant, sistema operatiu, controlador NFC, etc.) i permanent dinàmica d'evolució dels fabricants de dispositius mòbils,
- Amb una gran **rotació** dels dispositius mòbils ja que de mitjana l'usuari canvia de mòbil cada aproximadament cada dos anys.

Aquesta tasca es considera **crítica** per al funcionament de la Solució Tecnològica implementada ja que el Sistema de Transport:

- no té control sobre el nou terminal d'interacció amb l'usuari (dispositiu mòbil NFC),

- que hi ha una gran variabilitat de dispositius mòbils NFC al mercat, i
- una gran rotació d'aquests dispositius mòbils NFC,

Aquest escenari posa en seriós risc la imatge, la seguretat i el bon funcionament d'accés al suport d'usuari sense contacte des d'aquests dispositius mòbils NFC que haurà de ser mitigat mitjançant la contínua adaptació a un mercat de canvi molt dinàmic i haurà de ser executada completament pel contractista principal, amb la excepció de la validació del Programa de Conformitat i Acceptació.

En aquest context el licitador descriurà de manera àmplia i detallada en la seva proposta, dades globals en relació a la variabilitat en el mercat actual, dades globals en relació a la rotació, dades globals en relació a tipus d'incidències i resolució de problemes. Sota aquestes dades i criteris s'hauran de proposar **procediments per minimitzar els impactes** de la problemàtica descrita, **dimensionats i adaptats** en base als seus coneixements i experiència.

En concret, i sota les condicions identificades en el paràgraf anterior les tasques a oferir de manera detallada i en relació al servei d'enginyeria i assistència tècnica respecte a la **solució proposada a subministrar** de "*Mòbil NFC com Terminal TIU d'ús personal*" són, almenys, les àrees i continguts següents:

- **A la Definició de la solució:**
  - **Gestió de l'Entorn de Radiofreqüència.**

L'Entorn de Radiofreqüència és el petit espai físic on es produeix el resultat essencial del funcionament de la tecnologia sense contacte i que anomenen **TRANSACCIÓ** sense contacte.

Controlar i gestionar el que ocorre en l'"Entorn de RF" és el primer pas necessari i imprescindible per assegurar la interoperabilitat tècnica del Sistema.

En relació a l'ús de Terminals d'Interacció amb l'Usuari (TIUs) el Projecte Tecnològic T-Mobilitat té com a tecnologia base "*l'ús de TIUs sense contacte de proximitat*", que es materialitza en l'ús autoritzat (conformat) de diferents tipus de TIUs sobre la base del compliment obligatori dels estàndards següents:

- L'estàndard de comunicació sense contacte de proximitat **ISO/IEC 14443** i del seu compliment mitjançant els tests associats a ISO/IEC 10.373-6,
- L'estàndard de comunicació sense contacte **NFC**, ISO/IEC 18092 i ISO/IEC 21481 i del seu compliment a través dels seus test associats ISO/IEC 23917 i ISO/IEC 22536,



- Compliment de l'estàndard **EMVCO level 1**, i
- Complir l'estàndard i comunicació sense contacte de veïnatge **ISO/IEC 15693** i del seu compliment a través dels seus test associats ISO/IEC 10.373-7.

L'objectiu estratègic del Model Tecnològic Comú T-Mobilitat és garantir l'ús interoperable de:

- Tots i cada un dels **Suports d'Usuaris Sense contacte (SUS)** autoritzats a ser utilitzats en el Sistema, també amb els dispositius mòbils NFC.
- Tots i cada un dels **Terminals d'Interacció amb l'Usuari (TIU)** autoritzats a utilitzar-se en el Sistema caracteritzats per disposar d'una interfície única de radiofreqüència.

En aquest sentit, i a causa de la gran dispersió de solucions tecnològiques per **falta d'estandardització**, que existeix actualment al mercat en relació als dispositius mòbils NFC (situació de les antenes al dispositiu NFC, xips controladors de diversa procedència, sistemes operatius dependents del fabricant, etc.) és estratègic oferir serveis d'enginyeria i assistència tècnica per tal de **mitigar aquesta problemàtica**, sempre sobre la base del coneixement de camp i experiència contrastada del licitador en solucions NFC implementades que afecten a la banda del Terminal.

Es tracta de dissenyar, desenvolupar, implementar i gestionar procediments i mecanismes que identifiquin, provin, acceptin i controlin els principals dispositius mòbils NFC **en ús en tot moment en el Sistema**, així com els nous models que vagin apareixent.

En concret, es necessiten serveis d'enginyeria i assistència tècnica en dues àrees d'actuació:

- **Internament**, per a l'actualització i manteniment permanent de requeriments tècnics i especificacions tècniques que garanteixin la interoperabilitat tècnica en relació a les necessitats de la interacció de la inducció electromagnètica entre SUS autoritzats i TIUs autoritzat, sempre des del punt de vista dels dispositius mòbils NFC i en la manera de funcionament com a terminal.

No oblidar considerar i donar un enfocament global ja que la/es Solució/ns Tecnològica/ques proposada/es ha/n d'estar integrada/es com un component més dins d'un Sistema Tecnològic i incardinat funcionalment al

Sistema Tarifari T-Mobilitat des del punt de vista global i interoperable, així com a la seva evolució.

- **Externament**, com a ajuda i assistència a la resolució d'incidències respecte a la interoperabilitat en ús i a la millora de l'experiència client (resolució d'incidències i problemes en ús) sempre en relació a les necessitats de la interacció de la inducció electromagnètica entre SUS autoritzats i TIUs autoritzat, i des del punt de vista dels dispositius mòbils NFC, en forma de funcionament de terminal.

L'enfocament estratègic dels serveis d'enginyeria i assistència tècnica haurà de tenir en compte el propòsit inicial del Model Tecnològic que és donar cobertura d'ús a la màxima gamma de dispositius mòbils NFC que existeixin en el mercat.

#### – **Requeriments Funcionals i Casos d'ús associats.**

L'objectiu principal d'aquesta tasca és identificar, analitzar, actualitzar i/o ampliar els requeriments funcionals, així com els casos d'ús associats als processos de negoci identificats que han de servir de base per a l'acceptació de la lògica de la/les solució/ons desenvolupades, sempre en relació a "*l'ús del mòbil com a terminal personal*". Els requeriments funcionals i els casos d'ús associats és la base per garantir la interoperabilitat d'ús.

Inclou el control, evolució i manteniment permanent dels Requeriments Funcionals i Casos d'ús associats a "*l'ús del mòbil com a terminal personal*" durant tota la durada del contracte.

#### – **Requeriments Tecnològics i Especificacions Tècniques:**

L'objectiu principal d'aquesta tasca és identificar, analitzar, actualitzar i/o ampliar els requeriments tecnològics, així com les especificacions tècniques associades a cada component que forma part de la solució tecnològica desenvolupada que han de servir de base per a la verificació tècnica i acceptació de la/les solució/ons desenvolupades, sempre en relació a "*l'ús del mòbil com a terminal personal*". Els requeriments tecnològics i les especificacions tècniques associades són la base per garantir la interoperabilitat tècnica.

Inclou el control, evolució i manteniment permanent dels Requeriments Tecnològics i Especificacions Tècniques associats a "*l'ús del mòbil com a terminal personal*" durant tota la durada del contracte.



– **Disseny gràfic i desenvolupament interfície d'usuari.**

L'objectiu principal d'aquesta tasca és identificar, analitzar, actualitzar i/o ampliar els requeriments i característiques principals funcionals i de disseny associades a la interfície d'usuari que forma part de la solució tecnològica desenvolupada que han de servir de base per a l'acceptació gràfica de la/les solució/ons desenvolupades, sempre en relació a "*l'ús del mòbil com a terminal personal*". El licitador haurà de considerar la realització de fins a quatre interfícies d'usuari diferents, amb la mateixa lògica de cada Aplicació com a terminal identificada, per a la personalització de l'Aplicació de cada propietari del nou Suport d'Usuari Sense contacte virtual.

Inclou el control, evolució i manteniment permanent dels requeriments i característiques principals funcionals i de disseny associades a la interfície d'usuari associats a "*l'ús del mòbil com a terminal*" durant tota la durada del contracte.

– **Passarel·la de pagament amigable.**

L'objectiu principal d'aquesta tasca és identificar, analitzar, actualitzar i/o ampliar els requeriments i característiques principals associades a la/les passarel·la/es de pagament que forma part de la solució tecnològica desenvolupada que han de servir de base per a l'acceptació de l'ús de la/les solució/ons desenvolupades, sempre en relació a "*l'ús del mòbil com a terminal personal*". El licitador descriurà de manera detallada dins de cada aplicació com a terminal que requereixi un desemborsament, formes de pagament amigables com un mòdul realitzat a mida per a la passarel·la de pagament.

Inclou el control, evolució i manteniment permanent requeriments i característiques principals funcionals associades a la/les passarel·la/es de pagament que forma part de la solució tecnològica "*ús del mòbil com a terminal personal*" durant tota la durada del contracte.

– **Programa de Conformitat i Acceptació.**

L'objectiu essencial del Programa de Conformitat i Acceptació és la verificació sistemàtica del compliment dels requeriments i especificacions dels components de la Solució Tecnològica "*Mòbil NFC com Terminal*" implementada, de la integració entre components, així com en el sistema general.

L'acceptació és el reconeixement formal que un element o component compleix amb els requeriments de les especificacions corresponents i que autoritza a ser utilitzat en el Sistema T-Mobilitat.

D'acord als requeriments funcionals i tecnològics el licitador haurà de realitzar el Programa de Conformitat i Acceptació de la solució "*Mòbil NFC com Terminal*" que haurà de ser validat per una entitat acreditada independent en el mercat per a tal finalitat i que haurà de ser subcontractada.

Els treballs inclouen la realització física dels test també sota la validació i aprovació de l'entitat acreditada que garanteixi l'adequada realització del procés.

- **En l'Explotació de la solució implementada**

La finalitat bàsica d'aquesta tasca és la d'identificar i establir els requisits necessaris per proporcionar els serveis d'enginyeria i assistència tècnica molt especialitzada per gestionar i assegurar un funcionament operatiu adequat en relació a la solució "*ús del mòbil com a terminal personal*" i cada un dels seus components, a través de desenvolupar les següents àrees de treball:

- **Monitorització i gestió d'informes**

L'objectiu principal d'aquesta tasca és identificar, analitzar, actualitzar i/o ampliar els mecanismes de monitorització i sistema de reports a implementar mitjançant la generació d'informes sistemàtics i simples amb la finalitat de disposar d'informació sistematitzada i traçable de les transaccions realitzades en el funcionament del sistema en relació a "*l'ús del mòbil com a terminal personal*".

Inclou el control, evolució i manteniment permanent del sistema de monitorització i gestió d'informes sistematitzat associats a "*l'ús del mòbil com a terminal personal*" durant tota la durada del contracte.

- **Gestió del risc i mecanismes de seguretat implementats**

L'objectiu principal d'aquesta tasca és identificar, analitzar, actualitzar i/o ampliar els mecanismes d'identificació i mitigació del risc mitjançant procediments i mecanismes en seguretat criptogràfica i tokenització d'estructures i dades dinàmiques que garanteixin la seguretat de les transaccions realitzades en el funcionament del sistema en relació a totes i cadascuna de les aplicacions identificades en la solució tecnològica desenvolupada de "*ús del mòbil com a terminal personal*".

Inclou el control, evolució i manteniment permanent del model de gestió del risc i dels mecanismes de seguretat desenvolupats en relació a "*l'ús del mòbil com a terminal personal*" durant tota la durada del contracte.

- **Identificació i resolució d'incidències i problemes**



L'objectiu principal d'aquesta tasca és identificar, analitzar, actualitzar i/o ampliar els mecanismes i eines necessàries per a la identificació i resolució d'incidències i problemes amb la finalitat de resoldre-les i restaurar el servei, si és el cas, el més aviat possible per tal de minimitzar l'impacte negatiu en les operacions del negoci en relació a cadascuna de les aplicacions identificades en la Solució tecnològica desenvolupada en relació a "*l'ús del mòbil com a terminal personal*". Inclou el control, evolució i manteniment permanent dels mecanismes i eines desenvolupats i implementades en relació a "*l'ús del mòbil com a terminal personal*" durant tota la durada del contracte.

#### – **Manteniment de la solució implementada**

L'objectiu principal d'aquesta tasca és identificar, analitzar, actualitzar i/o ampliar el **servei de manteniment** de la solució implementada tant des d'un punt de vista general, com des del punt de vista dels components principals que la integren.

En aquest context, i com no pot ser d'altra manera, el servei de manteniment requereix una **atenció estratègica**, ja que per les condicions de l'ecosistema dels dispositius mòbils NFC, es produiran incidències, que en casos greus poden arribar a la interrupció del servei amb la consegüent pèrdua de confiança per part de l'usuari/client. El licitador haurà d'identificar en la seva oferta accions proposades destinades a prevenir incidències futures i males experiències de l'usuari abans que es produeixin, i accions proposades destinades a corregir incidències o mal funcionament del sistema en relació a cadascuna de les aplicacions identificades i desenvolupades en la solució "*ús del mòbil com a terminal personal*".

Inclou el control i evolució permanent dels serveis de manteniment desenvolupats i implementats en relació a "*l'ús del mòbil com a terminal personal*" **durant tota la durada del contracte**.

#### – **Adaptació a l'Evolució de l'ecosistema mòbil NFC**

Donat el context i la problemàtica d'utilització dels dispositius mòbils NFC no existent en els actuals Sistemes de Ticketing; on per primera vegada el suport sense contacte **no és responsabilitat** del sistema de transport, on hi ha **una gran variabilitat** de dispositius i on es té una **gran rotació** d'aquests dispositius es considera estratègic identificar i establir serveis d'enginyeria i assistència tècnica especialitzada per tal de **mitigar la problemàtica** identificada i **mitigar el possible impacte negatiu** de tenir incidències i problemes que no es puguin resoldre a causa de no poder adaptar-se als canvis que segur el mercat dels dispositius mòbils NFC durà a terme.

Així, l'objectiu principal d'aquesta tasca és identificar, desenvolupar i implementar procediments sistemàtics que permetin adaptar cadascuna de les aplicacions identificades en la solució tecnològica desenvolupada i implementada "*ús del mòbil com a terminal personal*" i dels components principals que la integren en relació a la incorporació de nous títols de transport i/o modificació del sistema tarifari, actualitzacions de noves versions del sistema tarifari Android, adaptació a l'evolució de la tecnologia NFC (nous mòbils en el mercat), adaptació dels mecanismes de seguretat davant de noves amenaces, i altres aspectes que el licitador identifiqui en base a la seva experiència.

Inclou el control, evolució i manteniment permanent dels serveis d'adaptació a l'evolució de l'ecosistema mòbil NFC en relació a cadascuna de les aplicacions identificades en la solució tecnològica desenvolupada "*d'ús del mòbil com a terminal personal*" durant tota la durada del contracte.

### 3.4 Fases de Realització del Projecte

Es descriuen breument a continuació les fases dels treballs a oferir i desenvolupar per part de l'empresa que resulti adjudicatària en relació a la realització de **tots els treballs sol·licitats** en les seccions anteriors.

#### 3.4.1 Fase d'Anàlisi i Enginyeria

La missió d'aquesta etapa és garantir la gestió i el control interoperable de les solucions tecnològiques ofertades a desenvolupar en relació a els elements d'ús comú en el Sistema a través d'acordar de manera definitiva, concretant, millorant, ampliant i/o modificant el contingut ofert en la proposta.

L'objectiu genèric d'aquesta fase és l'anàlisi de l'oferta realitzada i concretar-la en aquells punts que siguin necessaris, i ampliant i millorant els aspectes que siguin necessaris.

Es tracta de disposar al final d'aquesta fase de la definició concreta, detallada i acordada de cada Solució Tecnològica a desenvolupar complint les línies estratègiques exigides que haurà de ser la referència per:

- **A nivell funcional.**

Dur a terme el **desenvolupament** i la **validació funcional** de cadascuna de les funcionalitats identificades i descrites per a cada Solució Tecnològica a realitzar.



- **A nivell tecnològic.**

Dur a terme el **desenvolupament** i la **verificació tècnica** de cada component unitari, de la integració d'aquests components i del funcionament a nivell de sistema per cada una de les solucions tecnològiques a realitzar.

En concret, i per a cada Solució Tecnològica es generarà, s'acordarà i s'aprovarà la següent documentació de referència :

- **A l'Àrea funcional.**

- **Requeriments funcionals.**

Es tracta d'identificar, formular i acordar tots i cadascun dels requisits funcionals a desenvolupar que serviran de base per a l'**Acceptació Funcional** de la Solució implementada.

- **Casos d'ús.**

Es tracta d'identificar, desenvolupar i acordar tots els casos d'ús que serviran de base per a la gestió i control de cada Solució implementada en relació a la interacció amb el sistema.

- **A l'Àrea tècnica.**

- **Requeriments tecnològics.**

Es tracta d'identificar, formular i acordar tots i cadascun dels requisits tecnològics exigits a complir de manera obligatòria i que serviran de base per a la **Verificació Tècnica** de cada component unitari, de la integració d'aquests components i del funcionament a nivell de sistema per cada solució a desenvolupar.

- **Especificacions Tècniques.**

Es tracta d'examinar, analitzar i descriure en detall, per a cada Solució Tecnològica que han de servir de referència per al desenvolupament, implementació, posada en servei i explotació de cada Solució implementada. És a dir, cada Solució Tecnològica es materialitza en especificacions, plànols, eines associades, test, etc., que són necessàries per dur a terme totes les funcionalitats requerides i que quedaran recollides de forma detallada a la documentació a lliurar en aquesta fase.

La fase d'Anàlisi i Enginyeria es comença amb la signatura del contracte i finalitza amb el lliurament de :

- Els **Requeriments funcionals** actualitzats, validats i acordats.
- Els **Casos d'ús** actualitzats, validats i acordats.
- Els Requeriments Tecnològics actualitzats, validats i acordats.
- Les Especificacions tècniques validades, així com de les eines necessàries associades, si és el cas.

### 3.4.2 Fase de Desenvolupament

La missió d'aquesta etapa és garantir la gestió i el control en la realització de cada Solució tecnològica oferta a través d'un desenvolupament consolidat de cada un dels components que la integren des del seu desenvolupament unitari, la integració entre components i a nivell de tota la solució a implementar.

L'objectiu genèric d'aquesta fase és el desenvolupament consolidat de cada solució a desenvolupar component a component, d'acord a la documentació generada, acordada i aprovada en l'etapa anterior.

Es tracta de disposar al final d'aquesta fase de cada solució tecnològica i funcional desenvolupada, validada i aprovada a nivell de laboratori garantint la seva interoperabilitat amb el Model Tecnològic Comú T-Mobilitat.

La fase de Desenvolupament s'inicia amb l'aprovació de la documentació de referència generada en l'etapa anterior i finalitza amb el lliurament i aprovació de cadascuna de les Solucions a desenvolupar.

### 3.4.3 Fase d' Implantació i Desplegament

La missió d'aquesta etapa és garantir la implantació i el desplegament real de cadascuna de les Solucions tecnològiques desenvolupades a través de la Integració consolidada de cada un dels components de cadascuna d'elles fins a la implementació en real de cada Solució.

L'objectiu genèric d'aquesta fase és la posada en servei de cada solució a desenvolupar, d'acord a la documentació generada, acordada i aprovada en l'etapa d'anàlisi i enginyeria.

Es tracta d'anar implementant cadascuna de les Solucions i anar-les acceptant per iniciar la següent fase de explotació de la Solució garantint la interoperabilitat tècnica i d'ús amb Model Tecnològic Comú T-Mobilitat.



La fase d'Implantació i desplegament s'inicia amb l'acceptació i aprovació dels components desenvolupats i acaba amb la finalització substancial dels treballs d'implantació i aprovació de cadascuna de les Solucions en funcionament real i incardinat amb el Model Tecnològic Comú T-Mobilitat.

### 3.4.4 Fase d'Explotació

La missió d'aquesta etapa és garantir una adequada gestió, control manteniment i evolució de cadascuna de les Solucions tecnològiques implantades a través de garantir un bon funcionament operatiu per a cadascuna de les solucions tecnològiques implementades i acceptades mitjançant:

- La **monitorització** dels indicadors de gestió de cada solució implementada.
- El **control i la gestió del risc**, i la permanent adaptació dels mecanismes de seguretat implementats o desenvolupant-ne de nous.
- La identificació permanent (i sistemàtica) de totes les **incidències** (i **problemes**) i la seva corresponent resolució, en temps petits, tabulats i controlats.
- Un **manteniment** adequat (i sistemàtic) de cadascuna de les Solucions implementades.
- La permanent adaptació de les solucions implementades a l'**evolució de l'ecosistema** mòbil NFC.

L'objectiu genèric d'aquesta fase és la realització, aprovació i execució dels plans de treball específic en relació als:

- **Pla de gestió d'informes** sistemàtics i control i gestió d'informes específics i eines associades, si és el cas.
- **Pla de gestió dels Serveis i mecanismes de seguretat** implementats i gestió de nous serveis de seguretat abans de noves amenaces i eines associades, si és el cas.
- **Pla per a la identificació i resolució d'Incidències i problemes** que redueixin la qualitat no planificada del funcionament de la solució tecnològica implementada, tant de les incidències puntuals com de les incidències recurrents, així com de les eines associades, si és el cas.
- **Pla de manteniment** per a cada solució implementada (i de cada component que la integra), amb un enfocament que requereix una atenció estratègica, ja que es produiran incidències, que en alguns casos seran greus (podent arribar a la interrupció

del servei amb la consegüent pèrdua de confiança per part de l'usuari/client), que en alguns casos seran produïts per desenvolupaments genèrics que seran contraris a les necessitats del transport i que caldrà estar preparats per afrontar-los i mitigar-los.

- **Pla per a l'adaptació a l'evolució de l'ecosistema mòbil NFC** de cada solució implementada (i de cada component que la integra), també amb un enfocament estratègic, en aquest cas a causa del gran dinamisme i evolució que actualment té l'ecosistema mòbil NFC, evolució que ens posa en permanent risc per al qual cal estar preparats i mitigar-lo.
- **Pla de gestió de la documentació de referència** en relació als Requeriments (funcionals i tecnològics), així com de la Especificacions tècniques de cadascuna de les solucions tecnològiques (i de cada component que la integra), per a l'adaptació necessària, imprescindible i permanent de tota la documentació de referència generada en la fase d'anàlisi i enginyeria, per tal de garantir la interoperabilitat del Model Tecnològic Comú que la sustenta.

Es tracta dissenyar, realitzar i acceptar els plans d'actuació específiques de cadascuna de les activitats identificades en el paràgraf anterior a fi de garantir un òptim funcionament en la fase d'explotació de cadascuna de les Solucions implementades garantint la interoperabilitat tècnica i d'ús amb Model Tecnològic Comú T-Mobilitat.

La fase d'explotació s'inicia amb l'acceptació i aprovació de la implementació i desplegament de cadascuna de les solucions desenvolupades, així com amb la realització i aprovació de tots i cadascun dels plans de gestió identificats que, a més, han d'estar incardinats amb el Model Tecnològic Comú T-Mobilitat.

### 3.5 Fases previstes

El calendari i la planificació d'aquest projecte estan condicionats pel calendari del projecte T-Mobilitat.

Les fases i dates previstes són preceptives. Les franges de temps previstos en les taules següents han de compliment de manera obligatòria.



## 3.5.1 Dispositiu mòbil NFC com "Emulador de SUS virtual"

Dispositiu mòbil NFC com "Emulador de SUS"												
Responsable												
Fase d'Anàlisis i Enginyeria (Documentació de referència)												
Àrea Funcional												
Requisits Funcionals												
Entregat	Adjudicatari											
Acordat	Adjudic - ATM											
Aprobat	ATM											
Casos d'ús												
Entregat	Adjudicatari											
Acordat	Adjudic - ATM											
Aprobat	ATM											
Servei d'Enginyeria i Assistència Tècnica a la definició funcional												
Adjudicatari												
Àrea Tecnològica												
Requeriments Tecnològics												
Entregat	Adjudicatari											
Acordat	Adjudic - ATM											
Aprobat	ATM											
Especificacions Tècniques												
Entregat	Adjudicatari											
Acordat	Adjudic - ATM											
Aprobat	ATM											
Servei d'Enginyeria i Assistència Tècnica a la definició tècnica												
Adjudicatari												
Fase de Desenvolupament (solucions i eines associats)												
Solució Tecnològica "SUS-NFC" acceptat documentalment												
Per components i eines associades necessàries												
Entregat	Adjudicatari											
Acordat	Adjudic - ATM											
Aprobat	ATM											
Serveis d'Enginyeria i Assistència Tècnica al desenvolupament												
Adjudicatari												
Fase d'Implantació i Desplegament (Integració en real)												
Solució Tecnològica "SUS-NFC" acceptat en laboratori												
Integrant Components i eines associades en real												
Entregat	Adjudicatari											
Acordat	Adjudic - ATM											
Aprobat	ATM											
Serveis d'Enginyeria i Assistència tècnica a l'implantació												
Adjudicatari												
Fase d'Exploitació (gestió i control de les solucions implantades)												
Gestió i control de la Solució completa en explotació (Enginyeria i Assistència tècnica)												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												
Adjudicatari												



### 3.5.2 Dispositiu mòbil NFC com a "Terminal TIU personal"

Dispositiu mòbil NFC com "Terminal TIU personal"												Responsible											
Fase d'Anàlisi i Enginyeria (Documentació de referència)																							
Àrea Funcional																							
Requisits Funcionals																							
Entregat												Adjudicatari											
Acordat												Adjudic - ATM											
Aprobat												ATM											
Casos d'ús																							
Entregat												Adjudicatari											
Acordat												Adjudic - ATM											
Aprobat												ATM											
Serveis d'Enginyeria i Assistència Tècnica a la definició funcional																							
Àrea Tecnològica																							
Requisits Tecnològics																							
Entregat												Adjudicatari											
Acordat												Adjudic - ATM											
Aprobat												ATM											
Especificacions Tècniques																							
Entregat												Adjudicatari											
Acordat												Adjudic - ATM											
Aprobat												ATM											
Serveis d'Enginyeria i Assistència Tècnica a la definició tècnica																							
Solució Tecnològica "SUS-NFC" acceptat documentalment																							
Per components transversals i eines associades necessàries																							
Entregat												Adjudicatari											
Acordat												Adjudic - ATM											
Aprobat												ATM											
Enginyeria i Assistència Tècnica al desenvolupament transversal																							
Per Funcionalitats (Aplicacions) requerides i eines associades necessàries																							
Entregat												Adjudicatari											
Acordat												Adjudic - ATM											
Aprobat												ATM											
Enginyeria i Assistència Tècnica al desenvolupament específic																							
Fase d'Implantació i Desplegament (Integració en real)																							
Solució Tecnològica "SUS-NFC" acceptat en laboratori																							
Integrant components i eines associades en real																							
Entregat												Adjudicatari											
Acordat												Adjudic - ATM											
Aprobat												ATM											
Serveis d'Enginyeria i Assistència Tècnica a l'implantació																							
Fase d'Exploatació (gestió i control de les solucions implantades)																							
Gestió i control Solució completa en explotació (Enginyeria i Assistència tècnica)																							
Control de Solució en explotació (Enginyeria i Assistència Tècnica)																							
Mainteniment de la Solució (Enginyeria i Assistència Tècnica)																							
Adaptació a l'evolució (Enginyeria i Assistència Tècnica)																							



## 4. DESENVOLUPAMENT DELS TREBALLS

### 4.1 Directrius de l'ATM

Les àmplies capacitats de comunicació dels telèfons mòbils ofereixen grans oportunitats per millorar l'experiència de client, i que fa d'aquest projecte una de les parts més sensibles del nou Sistema de Bitlletatge sense contacte T-Mobilitat.

En aquest context es requereix que:

- El projecte ha de ser dirigit i realitzat per experts amb coneixement contrastats i experiència demostrada en:
  - Sistemes de radiofreqüència de proximitat (ISO/IEC 14443, EMVCO sense contacte i NFC),
  - Suports d'Usuari Sense contacte (SUS PVC, ELS SUS Cartró i dispositius intel·ligents NFC en mode emulació),
  - Terminals d'Interacció amb l'Usuari (TIUs dedicats i dispositius intel·ligents NFC en mode terminal),
  - Sistemes de Ticketing sense contacte, en Seguretat física i lògica (en Ticketing de Transport sense contacte) utilitzant elements segurs (SAMs i HSMs),
  - Sistemes d'identificació i registre (algoritmes de generació automàtica d'identificació).
  - Solucions tecnològiques d'aplicacions mòbils NFC extrem a extrem basades en tecnologia HCE.
- Si es considera necessari, a petició de l'ATM, el desenvolupament dels treballs es realitzarà directament en els equipaments de l'ATM de Barcelona de manera presencial i obligatòria.
- 100% de confidencialitat, tota informació corresponent als sistemes tecnològics de l'ATM que es tracti per aquesta contractació s'ha de tractar com estrictament confidencial.
- Dedicació permanent i prioritària en la durada del Projecte.
- Es limita la subcontractació als termes identificats en aquests plecs tècnics. No es podrà subcontractar els punts: 3.2.3.1 i 3.3.3.1 del PPT. També els punts 3.2.3.2 i 3.3.3.2 a excepció de la validació del Programa de Conformitat i Acceptació.

- Així mateix, tota la documentació generada serà propietat de l'ATM i no se'n podrà fer cap ús per part del contractista per a cap tema que no sigui de la present contractació.

Atès que el Projecte Tecnològic és transversal, afecta tots els operadors, serà la co-direcció del Marc Tecnològic Comú qui durà a terme de manera directa el seguiment dels treballs a realitzar identificats en aquesta licitació.

El grup codirector del Marc Tecnològic Comú és el responsable de fer el seguiment del projecte i de validar els treballs realitzats.

L'equip de treball proposat per als Serveis d'enginyeria i assistència tècnica s'ha d'integrar en els Grups de Treball que corresponguin en relació a qualsevol aspecte identificat amb el Model Tècnic Comú de manera activa.

#### **4.2 Metodologia de treball general**

L'adjudicatari del present projecte i que aporti els Serveis d'enginyeria i assistència tècnica a l'explotació del projecte podrà seguir la metodologia pròpia que consideri adient per a l'execució dels treballs. No obstant això, s'haurà d'alinear amb la metodologia pròpia de l'ATM per a l'execució de projectes i assegurar el lliurament dels lliurables de cadascuna de les fases del projecte.

L'empresa adjudicatària haurà de proposar i dur a terme una metodologia de treball que procuri la implicació i participació activa de tots els organismes, institucions i unitats afectats per projecte en relació a la definició i implementació del model d'operacions a tots els nivells, de manera que això faciliti que s'arribi a propostes consensuades. En concret ha de:

- Participar activament en totes les reunions del tipus que sigui (informatives, de treball, de revisió, d'acceptació, etc.).
- Tenir en compte les actuacions i decisions prèvies i que per a la seva comesa, s'haurà de coordinar en tot moment amb els equips, tant o interns com externs, responsables d'aquestes actuacions prèvies.
- Assegurar una correcta transferència de coneixement al personal de l'ATM que participi en el projecte, tant pel que fa a la metodologia de treball com les eines específiques que s'utilitzin, organitzant activitats de formació a mida i lliurant la documentació que sigui necessària.

#### **4.3 Lliurables**

##### **4.3.1 Lliurables en cada àmbit bàsic de treball:**

###### **4.3.1.1 Mòbil NFC com “Emulador de targeta sense contacte - SUS NFC”**



El licitador en la seva proposta haurà d'ampliar i concretar les tasques identificades en la taula següent. L'ampliació de les tasques haurà d'estar organitzada segons els rols (funcions i responsabilitats) en el Sistema Tarifari interoperable sense contacte.

En aquest àmbit de treball s'identifiquen els següents lliurables:

Descripció lliurable	Referència	Data lliurament
1. Requisits funcionals lliurats.	155	14-09-2018
2. Requisits i Especificacions tècniques lliurats.	182	14-09-2018
3. Casos d'ús lliurats.	283	26-10-2018
4. Pla és de gestió i control en explotació acceptats.	982	14-12-2018
5. Solució Tecnològica acceptada (per component en laboratori)	471	13-10-2018
6. Solució Tecnològica implementada acceptada (en real).	810	31-12-2018
7. Execució de Plans Explotació (Enginyeria i assistència tècnica)	Des 01-01-2019	fins 31-03-2023

#### 4.3.1.2 Mòbil NFC com a "Terminal sense contacte personal - TIU NFC"

El licitador en la seva proposta d'ampliar i concretar les tasques identificades en la taula següent. L'ampliació de les tasques haurà d'estar organitzada segons els rols (funcions i responsabilitats) en el Sistema Tarifari interoperable sense contacte.

En aquest nivell s'identifiquen els següents:

Descripció lliurables	Referència	Data lliurament
1. Requisits funcionals lliurats.	155	14-09-2018
2. Requisits i Especificacions tècniques lliurats	182	14-09-2018
3. Casos d'ús lliurats.	283	26-10-2018
4. Plans de gestió i control en explotació acceptats.	982	14-12-2018
5. Solució Tecnològica acceptada (per component en laboratori)	471	13-10-2018
6. Solució Transversal implementada acceptada (en real).	810	31-12-2018
7. Aplicacions (funcionalitat) específiques implementada (en real)	811	des de 31-12-2018
8. Execució de Plans Explotació (Enginyeria i assistència tècnica)	des de 01-01-2019	Fins 31-03-2023

A més, a la finalització d'aquestes fases, es lliurarà, en suport digital, el document final global que inclourà tots els lliurables parcials de cada fase.

Totes les dades numèrics i gràfics lliuraran en format MS-Excel, les presentacions en MS PowerPoint, els documents en MS Word i les planificacions en MS Project.

#### **4.4 Infraestructura necessària per dur a terme el projecte**

L'empresa adjudicatària disposarà d'instal·lacions pròpies adequades per donar cabuda a l'equip de projecte, així com d'infraestructures suficients per permetre i facilitar el seu treball. En cas de ser requerit per l'ATM, l'equip de projecte de l'empresa adjudicatària haurà de treballar en les instal·lacions de la mateixa ATM o en qualsevol altra instal·lació que es prepari a tal efecte.

### **5. PROPOSTA TÈCNICA**

Els licitadors del servei a prestar han de presentar una proposta tècnica que ha d'incloure la documentació següent:

- Memòria explicativa de la proposta presentada, la qual ha d'incloure una explicació descriptiva dels continguts del projecte objecte de la contractació, la metodologia per al desenvolupament i l'organització del projecte, incloent tant el calendari previst com l'equip de treball necessari per a la correcta realització del projecte (estructura de l'equip).

#### **5.1 Termini d'execució**

El termini d'execució del contracte serà des de la data de formalització del contracte i fins el 31/03/2023 coincidint i cobrint part de l'etapa d'implantació del Projecte Tecnològic T-Mobilitat a l'Àrea de Barcelona.

#### **5.2 Equip de treball**

El licitador aportarà l'estructura de l'equip de projecte que intervindrà en la realització dels treballs, indicant l'historial professional detallat de cadascun dels seus membres i aportant els Currículum Vitae dels membres de l'equip de treball assignat.

#### **5.3 Pressupost de la licitació**

El pressupost de licitació màxim per a la realització de les solucions tecnològiques i serveis d'enginyeria i assistència tècnica és de:



Desenvolupament, implementació, manteniment i evolució de les Solucions Tecnològiques - Cost màxim.	<b>1.832.625 €</b>
Materials (Servidors, CPDs, HSM, llicències, manteniment, instal·lació, etc.) - cost màxim	<b>883.000 €</b>
Altres despeses (dispositius mòbils, comunicacions, etc.) - cost màxim	<b>84.375 €</b>
<b>Total (IVA exclòs)</b> <i>Cost màxim</i>	<b>2.800.000€</b>
<b>Import IVA (21%)</b>	<b>588.000€</b>
<b>Total (IVA inclòs)</b>	<b>3.388.000€</b>

#### 5.4 Forma de pagament

Els pagaments s'efectuaran trimestralment, a la presentació de les corresponents factures i prèvia certificació de l'Àrea T-Mobilitat i segons el calendari següent:

- Trimestre 1 i 2: 20,00% del valor total oferta.
- Trimestre 3: 6,25% del valor total oferta.
- Trimestre 4, 5 i 6: 6,00% del valor total oferta.
- Trimestres 7... a 19: 2,75% del valor total oferta.

### 6. ALTRES REQUERIMENTS

#### 6.1 Confidencialitat i publicitat del servei

L'adjudicatari està obligat a guardar secret respecte de les dades o informació que no essent públics o notoris estiguin relacionats amb l'objecte del contracte.

Qualsevol comunicat de premsa o inserció als mitjans de comunicació que el proveïdor realitzi referent al servei que presta a l'ATM ha de ser aprovat prèviament pel client.

#### 6.2 Propietat intel·lectual

Tota la documentació que es generi al llarg del servei és propietat exclusiva de l'ATM. El licitador no podrà utilitzar per a altres fins sense el consentiment exprés de l'ATM.

#### 6.3 Tractament de dades de caràcter personal

L'adjudicatari tractarà les dades de caràcter personal a les quals accedeixi com a conseqüència de l'execució d'aquest contracte de conformitat amb el que estableix la normativa vigent en la matèria.

L'empresa adjudicatària es responsabilitzarà de la utilització adequada de la informació que pugui obtenir a fi de protegir les dades personals, durant tota la fase de realització de l'objecte del

contracte i també després de la finalització en base a les normatives internacionals sobre això i d'obligat compliment, entre elles i expressament, la GDPR.

L'incompliment d'aquestes obligacions constitueix la infracció tipificada en la Llei Orgànica 15/1999, de 13 de desembre, i és sancionable d'acord amb el que disposa aquesta Llei, sense perjudici de les responsabilitats exigibles davant la jurisdicció ordinària.

#### **6.4 Criteris d'accessibilitat universal**

L'empresa adjudicatària es responsabilitzarà de complir amb els criteris d'accessibilitat universal, tal com són definits aquests termes en el 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.

#### **6.5 Criteris de sostenibilitat i protecció al medi ambient.**

L'empresa adjudicatària es responsabilitzarà de complir amb els criteris de sostenibilitat i protecció al medi ambient, d'acord amb les definicions i principis regulats en els articles 3 i 4, respectivament, de la Llei 16/2002, de 1 de juliol, 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 empremta de carboni col·lectiu), final de la vida útil i reutilització, etc.

Òscar Playà Velasco  
Director T-Mobilitat

Barcelona, 3 d'abril de 2018