

INFORME TÈCNIC

Identificador	i0031
Títol	Informació d'ecosistema EC-CCTIU-OD per licitacions
Revisió	1
Data	07/10/2024
Ref. Document	i0031 Informació d'ecosistema EC-CCTIU-OD per licitacions

Índex

MOTIVACIÓ.....	1
HOMOLOGACIÓ DELS EC	1
ECOSISTEMA EC – CCTIU – OD.....	2
OPERATIVA ABT	3
OPERATIVA CBT	5
OPERATIVA COMUNA.....	7
GENERACIÓ DE BINARIS	8

Motivació

Cal homogeneïtzar i controlar quina informació es publica a les licitacions de la T-mobilitat per tal de que els integradors tinguin informació suficient per saber l'abast dels seus treballs.

Això fa que la informació continguda a aquest document es pot publicar completa o parcialment a les licitacions del operadors de transport o autoritats del transport de la T-mobilitat.

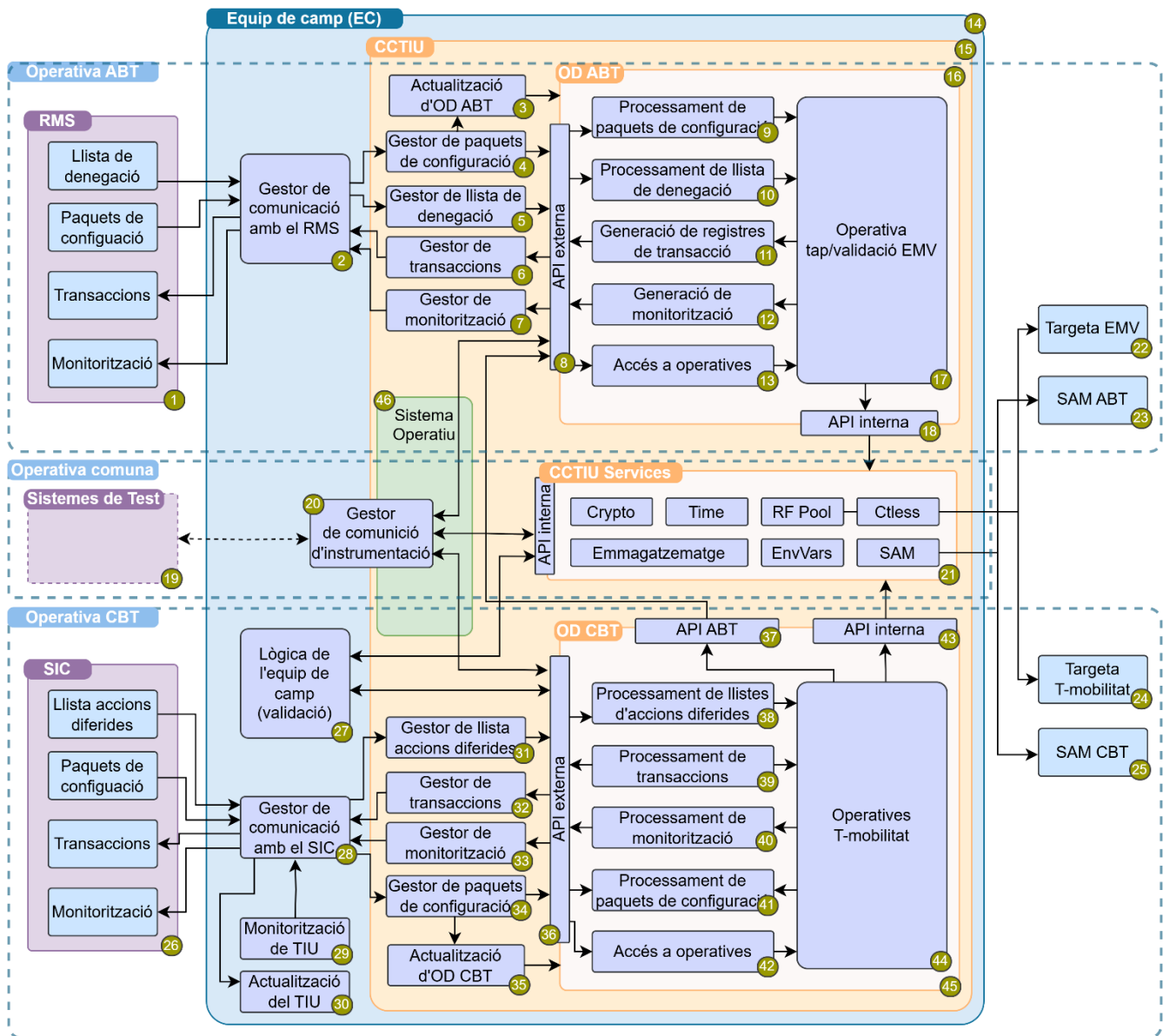
Homologació dels EC

Els equips de camp (EC) que s'adquireixen al sistema han de complir amb els requeriments del sistema. Dintre d'aquest tenim:

- Els de hardware
Que no estan aquí definits a aquest document, es donen com a part del procés d'homologació.
A la homologació s'ha de complir amb la versió de requeriments referents a hardware publicats.
- Els de software
A aquest document s'explica el suficient per poder valorar el treballs a realitzar, però les especificacions i requeriments actualitzats i detallats son part del procés d'homologació de l'EC.
A la homologació s'ha de complir amb els requeriments referents a software.

Ecosistema EC – CCTIU – OD

A continuació tenim un diagrama amb els elements que formen l'ecosistema del Equip de Camp (EC) de la T-mobilitat:



A l'esquema es pot veure que diferenciem els elements de l'EC que donen servei segons la seva operativa, es a dir, segons el seu objectiu:

- **Operativa ABT (Account Based Ticketing)**
Dona servei als accessos basats en compte i les seves operatives associades. Actualment està implementat l'ús amb suports EMV, es a dir, amb targetes bancaries.
- **Operativa comuna**
Conté aquella lògica i recursos que son comuns tant al sistema ABT com CBT.
- **Operativa CBT (Card Based Ticketing)**
Dona servei accedir al transport utilitzant els productes continguts a les targetes de que disposa l'usuari, en el nostre cas, suports T-mobilitat i les operatives associades.

Els elements que de forma transversal donen servei a aquestes tres operatives són:

- **Equip de Camp (EC) [#14]**
És el conjunt d'elements hardware i software que formen el validador i que són propis de la solució i de l'operador.

- **CCTIU [#15]**

És un conjunt d'elements hardware i software que poden o no, compartir hardware amb l'EC, tot i que a nivell lògic forma part de l'equip de camp.

Operativa ABT

Engloba tota la lògica necessària per realitzar accessos al transport mitjançant pagament bancari basat en compte, es a dir, no es fa el càrrec directament a l'equip de camp sinó al back-office ABT.

- **RMS (Resource Management System) [#1]**

És el back-office de la part de pagaments bancaris que s'encarrega de gestionar els equips de camp. Distribueix la llista de denegació i els paquets de configuració i per altra banda, recull i processa la informació de les transaccions i de monitorització.

- *Llista de denegació*

És un llistat amb les targetes que es denega la seva utilització al sistema. S'actualitza i distribueix constantment fent-lo arribar als equips de camp.

- *Paquets de configuració*

Des del RMS es distribueix per cada EC/CCTIU un conjunt de paquets de configuració, formats a la seva vegada per un conjunt d'elements de configuració on cadascun és d'un tipus diferent. Cada tipus de paquet es correspon amb un grup d'elements configurables a l'equip de camp i els seus elements son les parts mínimes de configuració que es poden distribuir. L'element pot ser, des d'una part del programari, com pot ser els binaris de les OD ABT o el firmware d'algun del tipus de SAM ABT, fins a la configuració de missatges a mostrar.

De cada paquet de configuració tenim diferents versions amb la data i hora a la que s'ha d'activar.

- *Transaccions*

És aquella informació que genera l'OD ABT i que ha d'arribar al PSP per tal de que aquest s'assabenti de les transaccions del negoci realitzades a l'equip de camp, com ara taps/validacions o intents d'ells. Aquestes transaccions o registres transaccionals, han de poder ser traçables, de tal forma que es pugui detectar la mancança d'algun, i han de disposar d'un doble mecanisme de comunicació, un que els puja en calent en el moment de generar-se, i un altre que permet al RMS demanar els registres transaccionals que desitgi.

- *Monitorització*

La monitorització inclou la generació i comunicació d'alarmes, estats, indicadors, versions i logs.

- **Equip de Camp (EC) [#14]**

Els elements que hi calen a l'EC per la solució ABT, son:

- **Gestor de comunicació amb el RMS [#2]**

És un servei que es connecta amb el RMS i s'encarrega de comunicar la informació provinent del RMS cap al CCTIU i OD, i a l'invers, de comunicar la informació que genera l'OD i el CCTIU cap al RMS.

- **CCTIU [#15]**

Els elements que hi calen al CCTIU per la solució ABT, son:

- **OD ABT [#16]**

És un paquet software definit en C/C++ que conté la lògica de negoci ABT.

Aquesta OD conté:

- **Processament de paquets de configuració [#9]**

Permet que la deserialització i securització dels elements de configuracions, així com les accions a realitzar per a la seva aplicació, es realitzin a l'OD.

- **Processament de les llistes de denegació [#10]**

Permet que la deserialització i securització dels elements de la llista de denegació, així com el seu emmagatzematge, es realitzi a l'OD.

- **Generació de registres transaccionals [#11]**

Permet que la serialització i securització dels registres que contenen les transaccions del negoci es realitzin a l'OD.

- **Generació de monitorització [#12]**
Permet la generació d'alarmes, estats, indicadors, versions i logs des de l'OD.
- **Accés a operatives [#13]**
Permet accedir a un conjunt d'operatives pròpies de la lògica de negoci, com ara la validació. Durant l'execució de les operatives es retorna, al equips de camp, de forma asíncrona, esdeveniments amb informació útil sobre l'estat d'execució.
Aquestes operatives són les que accedeixen mitjançant l'API interna, a les targetes, els SAM, i altres recursos oferts pel CCTIU, així com a les llistes de denegació, configuracions i generen transaccions i informació de monitorització.
- **Operativa tap/validació EMV [#17]**
Aquesta operativa ha d'incloure tot el necessari per realitzar l'operativa de tap-in (validació d'entrada) i tap-out (validació de sortida) amb targetes EMV contactless on s'implementa:
 - La lògica de negoci de transport i bancaria de validació, consulta i inspecció.
 - La integració de dos tecnologies diferents de SAM ABT per complir l'EMV Level 2.
 - El necessari, segons defineixi el PSP, per complir amb l'EMV Level 3 i emprant els SAM ABT si cal.
 - El necessari, segons defineixi el PSP, per complir amb PCI DSS i emprant els SAM ABT si cal.
- **API externa [#8]**
S'encarrega de publicar com es pot accedir des del exterior a l'OD. L'OD defineix la interfície i el CCTIU implementa l'accés a ella.
- **API interna [#18]**
S'encarrega de publicar com es pot accedir als serveis que dona el CCTIU a les OD per poder realitzar la seva funcionalitat. L'OD defineix la interfície i el CCTIU implementa l'accés a ella.
- **Actualització d'OD ABT [#3]**
S'anomenen operatives dinàmiques (OD) perquè es pot canviar tota la lògica en calent, amb una nova versió, sense haver de reiniciar l'equip. La pròpia OD no es pot canviar a si mateixa, per tant aquesta lògica es troba al CCTIU. Mentre s'actualitza, l'API externa ha de indicar a qui la truca que no està disponible temporalment.
- **Gestor de paquets de configuració [#4]**
S'encarrega de determinar, dels paquets de configuració rebuts, quins passen a estar en servei, i gestiona la seva activació. El canvi pot afectar l'EC, al CCTIU o a l'OD.
- **Gestor de llistes de denegació [#5]**
Aplica les actualitzacions de les llistes de denegació que arriben, informant d'aquestes actualitzacions a l'OD.
- **Gestor de transaccions [#6]**
Emmagatzema les transaccions, les agrupa segons altres nivells lògics, per exemple dies, sessions o torns, aplica una política de permanència configurable, informa de les noves transaccions al Gestor de comunicació amb el RMS i li permet accedir a les emmagatzemades. Tot això és independent del tipus de transacció.
- **Gestor de monitorització [#7]**
Emmagatzema la informació de monitorització que arriba de la OD i del CCTIU, aplica una política de permanència configurable, informa de les noves dades al Gestor de comunicació amb el RMS i li permet accedir a les emmagatzemades. Tot això és independent del tipus de dada de monitorització.
- Elements externs:
 - **Targeta EMV [#22]**
Són les targetes contactless bancaries que posseeixen els clients i apropen a l'equip de camp per realitzar operacions al transport.

- **SAM ABT** [#23]

A un dels sòcols de SAM ha d'estar instal·lat un SAM ABT que dona la capa de seguretat a les transaccions bancaries.

Operativa CBT

Engloba tota la lògica necessària per realitzar operatives al transport mitjançant targetes T-mobilitat, ja sigui amb tecnologia d'altres prestacions, baixes prestacions, o virtual (mòbil). Les targetes T-mobilitat es coneixen al projecte com SUS i contenen una estructura de dades que se'n diu ATlu.

- **SIC** (Sistemes Informàtics Centrals) [#26]

És el back-office del negoci de transport que s'encarrega de generar la llista d'accions diferides i els paquets de configuració i per altra banda, de recollir i processar la informació de les transaccions i de monitorització.

- **Llista d'accions diferides**

A l'ATlu hi ha un camp que permet saber quina és la propera acció diferida que cal aplicar i això permet que des de el SIC es distribueixi el llistat de totes les accions diferides de totes les targetes pendents d'aplicar. Una acció implica una operativa, que pot ser de anul·lació, bloqueig, recàrrega de títol, de perfil, etc.

Aquest llistat s'actualitza i distribueix constantment, amb una política de versions absolutes i incrementals, fent-lo arribar a als equips de camp.

- **Paquets de configuració**

Des del SIC es distribueix per cada equip de camp/CCTIU un conjunt de paquets de configuració, formats a la seva vegada per un conjunt d'elements de configuració on cadascun és d'un tipus diferent. Cada tipus de paquet es correspon amb un grup d'elements configurables a l'equip de camp i el seus elements són les parts mínimes de configuració que es poden distribuir. L'element pot ser, des d'una part del programari, com pot ser els binaris de les OD CBT o el firmware del SAM CBT, fins a la reprogramació completa de l'equip de camp.

De cada paquet de configuració tenim diferents versions amb la data i hora a la que s'ha d'activar.

- **Transaccions**

És aquella informació que genera l'OD CBT i que ha d'arribar al SIC per tal de que aquest s'assabenti de les transaccions del negoci realitzades a l'equip de camp, com ara recàrregues, validacions o intents d'elles. Aquestes transaccions o registres transaccionals, han de poder ser traçables, de tal forma que es pugui detectar la manca d'alguna, i han de ser disposar de tres mecanismes de comunicació, un que puja en calent en el moment de generar-se, altre que permet al SIC demanar els registres transaccionals que desitgi i un altre que genera paquet de tots el registres generats per un torn o sessió i que es pugen al SIC en forma de fitxer.

- **Monitorització**

La monitorització inclou la generació i comunicació d'alarmes, estats, indicadors i versions, així com l'execució d'ordres de telecomandament.

- **Equip de Camp** (EC) [#14]

Els elements que hi calen a l'EC per la solució CBT, són:

- **Lògica de l'equip de camp** (validació) [#27]

S'encarrega d'integrar l'ús del perifèrics, funcionalitats pròpies de l'operador de transport i les pròpies del tipus d'equip de camp. Així, un validador d'un pas ferroviari, de forma molt simplista, assumint que es fa tan sols el happy-flow i a mode d'exemple:

1. Buscar una targeta al Ctless fent un RF Pool accedint als serveis CCTIU.
2. Informa amb llums i missatge que s'ha detectat targeta.
3. Executa a l'OD CBT l'operació de validació per el SUS detectat.
Assumim que aquesta pot fer correctament la validació, retornant l'estat i el missatge a presentar a pantalla.
4. Informa amb llums i missatge l'estat retornat per la validació.

5. Obre el torniquet o porta.
 6. Fa RF Pool accedint als serveis CCTIU i no surt fins que l'usuari no retira la targeta del camp. Mentre tant l'indica per missatge que la retiri el suport
 7. Torna al punt 1.
- **Gestor de comunicació amb el SIC [#28]**
És un servei que es connecta amb el SIC i s'encarrega de comunicar la informació provinent del SIC cap a l'equip de camp, CCTIU i OD, i a l'invers, de comunicar la informació que genera l'equip de camp, l'OD i la CCTIU cap al SIC.
 - **Monitorització de TIU [#29]**
La informació de monitorització pròpia de l'equip de camp també arriba al gestor de comunicació amb el SIC per que arribi al back-office.
 - **Actualització de l'EC [#30]**
Del SIC arriben actualitzacions que són de l'equip de camp i que és ell qui les ha d'executar.
 - **CCTIU [#15]**
Els elements que hi calen al CCTIU per la solució CBT, són:
 - **OD CBT [#45]**
L'OD CTB és un paquet de software, definit en C/C++, implementat i donat per el sistema T-mobilitat, que conté la lògica de negoci CBT:
 - **Processament de paquets de configuració [#41]**
Permet que la deserialització i securització dels elements de configuracions, així com les accions a realitzar per la seva aplicació es realitzin a l'OD.
 - **Processament de les llistes d'accions diferides [#38]**
Permet que la deserialització i securització dels elements de la llista d'accions diferides, així com el seu emmagatzematge, es realitzi a l'OD. El manteniment de la llista d'accions diferides associades a cadascun dels SUS es fa al SIC. La CCTIU és responsable de actualitzar la seva còpia local en completar la aplicació de les accions diferides.
 - **Generació de registres transaccionals [#39]**
Permet que la serialització i securització dels registres que contenen les transaccions del negoci es realitzin a l'OD.
 - **Generació de monitorització [#40]**
Permet la generació d'alarmes, estats, indicadors, versions i logs des de l'OD.
 - **Accés a operatives [#42]**
Permet accedir a un conjunt d'operatives pròpies de la lògica de negoci, com ara la validació, consulta, recarrega o anul·lació de suport. Durant l'execució de les operatives es retorna, a l'equip de camp, de forma asíncrona, esdeveniments amb informació útil sobre l'estat d'execució.
Aquestes operatives són les que accedeixen mitjançant l'API interna, a les targetes, els SAM, i altres recursos oferts per la CCTIU, així com a les llistes d'accions diferides, configuracions i generen transaccions i informació de monitorització.
 - **Operatives T-mobilitat [#44]**
Conté el conjunt d'operatives pròpies de l'ús de la targeta T-mobilitat. Si detecta que la targeta no és T-mobilitat, li demana a l'OD ABT mitjançant l'API ABT que realitzi l'operació i retorna el que aquesta retorna. Tant per operatives que s'acaben de fer amb targeta T-mobilitat com bancaria, l'OD pot generar transaccions i informació de monitorització al món CBT.
 - **API externa [#36]**
S'encarrega de publicar com es pot accedir des de l'exterior a l'OD. L'OD defineix la interfície i el CCTIU implementa l'accés a ella.

- **API interna [#43]**
S'encarrega de publicar com es pot accedir als serveis que dona el CCTIU a les OD per poder realitzar la seva funcionalitat. L'OD defineix la interfície i el CCTIU implementa l'accés a ella.
- **API ABT [#37]**
S'encarrega de publicar com es pot accedir a les operatives que dona l'OD ABT per poder passar el control al sistema bancari. L'OD defineix la interfície i el CCTIU implementa l'accés a ella.
- **Actualització d'OD CBT [#35]**
S'anomenen operatives dinàmiques (OD) perquè es pot canviar tota la lògica en calent, amb una nova versió, sense haver de reiniciar l'equip. La pròpia OD no es pot canviar a si mateixa, per tant aquesta lògica es troba al CCTIU. Mentre s'actualitza, l'API externa ha de indicar a qui la truca que no està disponible temporalment.
- **Gestor de paquets de configuració [#34]**
S'encarrega de determinar, dels paquets de configuració rebuts, quins passen a estar en servei, gestiona la seva activació i ofereix el seu contingut a l'OD. El canvi pot afectar l'EC, al CCTIU o a l'OD.
- **Gestor de llistes d'accions diferides [#31]**
Aplica les actualitzacions de les llistes d'accions diferides que arriben, informant d'aquestes actualitzacions a l'OD.
- **Gestor de transaccions [#32]**
Emmagatzema les transaccions, les agrupa segons altres nivells lògics, per exemple dies, sessions o torns, aplica una política de permanència configurable, informa de les noves transaccions al Gestor de comunicació amb el SIC i li permet accedir a les emmagatzemades. Tot això és independent del tipus de transacció.
- **Gestor de monitorització [#33]**
Emmagatzema la informació de monitorització que arriba de la OD i del CCTIU, aplica una política de permanència configurable, informa de les noves dades al Gestor de comunicació amb el SIC i li permet accedir a les emmagatzemades. Tot això és independent del tipus de dada de monitorització.
- Elements externs
 - **Targeta T-mobilitat [#24]**
Són les targetes contactless pròpies de la T-mobilitat que posseeixen els clients i s'apropen als equips de camp per realitzar operacions al transport. L'estructura (que s'anomena ATlu) i seguretat d'aquestes targetes estan definides i gestionades tècnicament per la T-mobilitat.
 - **SAM CBT [#25]**
A un dels sòcols SAM ha d'estar instal·lat un SAM CBT que dona la capa de seguretat a les transaccions T-mobilitat.

Operativa comuna

Conté aquella lògica i recursos que són comuns tant al sistema ABT com CBT.

- **Sistemes de Test [#19]**
Són sistemes externs a l'equip de camp que, ocasionalment, poden estar connectats a ell per tal de poder realitzar operatives i altres accions de proves. Aquestes connexions es fan a entorns controlats, ja sigui a laboratori o a camp.
D'aquesta forma es pot provar tota la lògica ABT, CBT i comuna, extrem a extrem, al lloc on està instal·lada, sense tocar cap element físic o lògic.
- **Gestor de comunicació d'instrumentació [#20]**
Permet als Sistemes de Test externs accedir a la funcionalitat d'instrumentació dels CCTIU que conté l'EC, que dona accés als CCTIU Services, API externa de les OD CBT i ABT i als gestors CBT i ABT. Aquest gestor de comunicació d'instrumentació no haurà d'estar accessible a explotació, per això es

fa que estigui operatiu segons la configuració, per exemple, segons el valor d'una EnvVar (variable d'entorn).

Aquest gestor estarà a l'EC i opcionalment també al/s CCTIU/s.

En tot cas, mentre s'accedeix externament a la instrumentació:

1. La resta de gestors de l'EC i el CCTIU, han d'estar funcionant normalment per tal de que les transaccions, paquets configuracions, actualitzacions, llistes de denegació/accions diferides i monitorització continuïn el seu flux habitual.
2. La lògica de l'equip de camp s'anul·la per tal de que les accions d'instrumentació i de la lògica de l'equip no s'interfereixin.

Aquesta interfície es una API gRPC on l'EC fa de servidor.

- **CCTIU Services** [#21]

Són serveis transversal que el CCTIU dona tant a l'OD ABT, OD CBT, sistema d'instrumentació i al propi equip de camp.

Aquests serveis donen accés a funcionalitat del hardware o del sistema operatiu i els implementa l'integrador del CCTIU.

La funcionalitat a la que es dona servei s'agrupa en mòduls, on els més significatius son:

- **Crypto**
Disposa de funcionalitat de criptografia, tal com xifrat simètric i asimètric o funcions hash.
- **Time**
Engloba la funcionalitat de comptadors de precisió i rellotge de temps real.
- **RF Pool**
Es la funcionalitat normalitzada per la ISO/IEC 14.4443 i l'EMV L1 de cercar al camp de RF per l'existència de dispositius NFC actius.
- **Ctless**
Conté la lògica que dona accés a tota la comunicació sense contactes amb dispositius NFC segons les normes ISO/IEC 14.4443, EMV L1, NFC i Mifare.
- **Emmagatzematge**
Engloba diversa funcionalitat que permet emmagatzemar informació al CCTIU de forma persistent. Aquest tipus d'emmagatzematge pot ser amb sistemes de fitxers o de forma ordenada amb index per tal de poder accedir ràpidament com es el cas de les grans llistes d'accions diferides o de denegació, a l'estil de una base de dades.
- **EnvVars**
Dona accés a un conjunt d'entrades clau-valor, que poden ser modificades per l'equip de camp i modifiquen el comportament de les OD i del CCTIU. És informació que varia segons l'entorn on es trobi l'equip i por ser diferent, fins hi tot, de l'equip que hi ha instal·lat al costat.
- **SAM**
Conté la lògica que dona accés a tota la comunicació amb contactes, segons la ISO/IEC 7816-1,2,3,4, envers els SAM instal·lats als sòcols del CCTIU.

Generació de binaris

El sistema de generació de paquets binaris i dintre d'aquest, el de generació de l'element corresponent als binaris de l'OD està inclòs dintre d'un procés automàtic CI/CD.

Els proveïdors d'EC han de integrar-se a aquest procés de CI/CD donant les eines, paquets i generant les configuracions que calgui per generar el paquets binaris a partir del codi font de les OD. Per exemple, cal donar un contenidor (Docker per Linux) que generi l'element de les OD amb el seu binari i el paquet que l'incorpori, enllestit per distribuir. Es responsabilitat del proveïdor de l'equip entregar i mantenir aquest contenidor amb el que requereixi de llibreries pròpies, de tercers, compiladors, llicències o qualsevol altre element.