

PROJECTE: ESPECIFICACIÓ DE REQUISITS

SMART BCN CLEAN & SAFE BCN

Isaac Roma

Marc Turu

Rubén Dabrio

Sergi Campuzano

Sergio Paredes - Grup 12.4

Quadrimestre de primavera 2022-2023

ÍNDEX

1. Visió del projecte	4
2. Parts interessades	5
2.1. Ajuntament de Barcelona	5
2.2. Inversors	5
2.3. Habitants a favor del projecte	5
2.4. Habitants que s'oposen al projecte	6
2.5. Equip de desenvolupament	6
2.6. Experts en lleis de protecció de dades	7
2.7. Experts en energies renovables	7
2.8. Experts en drons	7
2.9. Empreses que fabriquen plaques solars	8
2.10. Agents mediambientals	8
2.10.1. Agents a favor del projecte	8
2.10.2. Agents oposats al projecte	9
2.11. Empreses que fabriquen drons i robots	9
2.12. Empreses competidores	9
2.13. Supervisor del tràfic aeri	10
2.14. Propietaris dels edificis on es col·locaran els punts de càrrega	10
2.14.1. Propietaris a favor del projecte	10
2.14.2. Propietaris oposats al projecte	11
2.15. Experts en lleis de robòtica	11
2.16. Policia i altres cossos de seguretat	11
2.16.1. Polícies i altres cossos de seguretat a favor del projecte	11
2.16.2. Polícies i altres cossos de seguretat que s'oposen al projecte	12
2.17. Serveis de neteja existents	12
2.17.1. Serveis de neteja a favor del projecte	12
2.17.2. Serveis de neteja oposats al projecte	12
3. Objectius	14
4. Visió general de la solució proposada	15
4.1. Estructura	15
4.2. Usuaris principals	17
4.3. Usos principals	17
4.4. Relacions amb altres sistemes	18
4.5. Idea gràfica	18
5. Característiques del sistema	20
5.1. Requisits Funcionals	20
5.1.1. Diagrama de casos d'ús de les funcionalitats del sistema	20
5.1.2. Funcionalitats principals del sistema	22
5.1.3. Funcionalitats extres del sistema	31
5.2. Requisits no Funcionals	33
6. Esquema conceptual	37
6.1. Esquema conceptual de les dades	37

Restriccions textuais	38
6.2. Esquema del comportament	39
6.2.1 Funcionalitats especificades amb OCL	39
6.2.2 Funcionalitats especificades amb històries d'usuari	47
6.2.3 Avantatges i inconvenients de la forma d'especificació	63
7. Argumentació de l'assoliment dels objectius	64
8. Glossari	66
9. Referències	68

1. Visió del projecte

La visió del nostre projecte és contribuir a millorar la ciutat, tant en l'aspecte de seguretat com en el de neteja utilitzant els *CPS* com a eines tecnològiques en constant desenvolupament per aprofitar les característiques i el potencial d'innovació. A més a més utilitzarem conceptes i tecnologies relacionades amb el sector de les *Smart Cities* per tal de poder-los fusionar amb els *CPS* i així poder treure el màxim profit social i tecnològic.

També utilitzarem energies renovables en el projecte per tal de reduir al mínim la contaminació i d'aquesta manera ajudar a encara més a la neteja de Barcelona.

2. Parts interessades

2.1. Ajuntament de Barcelona

- Objectius:
 - Millorar la seguretat de Barcelona.
 - Millorar la neteja de Barcelona.
 - Ser una ciutat model amb tecnologia punta.
 - Augmentar la quantitat de turistes gràcies a la millora de la ciutat.
 - Guanyar la simpatia de la gent per tal d'obtenir vots per a les següents eleccions.
- Rols:
 - Contractar el projecte "Clean & Safe BCN".
 - Subvencionar capital pel projecte.

2.2. Inversors

- Objectius:
 - Obtenir benefici econòmic gràcies al correcte funcionament del projecte.
 - Guanyar prestigi com a inversors exitosos.
- Rols:
 - Invertir capital per a poder tirar endavant el projecte.

2.3. Habitants a favor del projecte

- Objectius:
 - Gaudir d'unes millors condicions de vida a la ciutat.
 - Augment del nivell de seguretat a tota la ciutat.
 - Més sensació de neteja al sortir a passejar pel carrer.
 - Aconseguir que es col·loqui un punt de càrrega a l'edifici on habiten per tal d'aconseguir un benefici econòmic.
- Rols:
 - Tenir un comportament cívic respecte als robots de neteja.
 - Contribuir a no embrutar la ciutat ni provocar baralles per tal de no col·lapsar el sistema.

2.4. Habitants que s'oposen al projecte

- Objectius:

- Veure fracassar el projecte per tal que no s'apliqui a la ciutat de Barcelona.
- Boicotejar el projecte o interferir en el sistema.

- Rols:

- Atacar drons, robots o base de dades.
- Saturar el servidor.
- Manifestar-se en contra del projecte.

2.5. Equip de desenvolupament

L'equip de desenvolupament estarà format per diverses persones expertes en diferents àmbits que tindran un mateix objectiu comú, però cada grup d'experts tindrà uns rols diferents a complir.

- Objectius:

- Aconseguir que el projecte es desenvolupi correctament, complint amb les dates i el pressupost establerts.
- Guanyar prestigi gràcies a participar en un projecte innovador.

- Rols:

- Expert en base de dades: gestionar les dades recollides de manera eficient i segura.
- Expert en seguretat informàtica: evitar o intentar minimitzar el risc de patir un atac informàtic contra el sistema.
- Arquitecte de software: dissenyar el sistema de la manera més eficient i reusable possible, complint amb els requisits identificats.
- Programador: programar el software del sistema amb tots els requisits demanats, de manera eficient i sense errors.
- Enginyer de requisits: identificar totes les parts interessades i els requisits i assegurar-se que aquests es compleixen.

2.6. Experts en lleis de protecció de dades

- Objectius:

- Garantir el compliment de la Llei Orgànica de Protecció de Dades (LOPD) per tal que es pugui dur a terme el projecte.

- Rols:

- Informar a l'empresa de possibles incompliments de la llei de protecció de dades mentre es desenvolupa el projecte.
- Assessorar a l'empresa per tal que el projecte compleixi amb la llei.
- Informar a l'empresa sobre les lleis de protecció de dades.

2.7. Experts en energies renovables

- Objectius:

- Reduir la contaminació que pugui generar qualsevol dels processos del projecte, com per exemple en la càrrega de la bateria dels drons i robots.
- Promoure l'ús de les energies renovables.

- Rols:

- Informar a l'empresa sobre els processos que es poden realitzar mitjançant energies renovables.
- Realitzar la instal·lació dels sistemes necessaris per a l'ús de les energies renovables.
- Reparació dels sistemes utilitzats.
- Assessorar a l'empresa en tot el que te a veure amb energies renovables.

2.8. Experts en drons

- Objectius:

- Garantir el correcte funcionament dels drons per tal d'obtenir un reconeixement dins l'empresa i el món laboral.

- Rols:

- Supervisar el funcionament dels drons.
- Informar a l'empresa sobre el funcionament dels drons amb les dades recollides durant la supervisió.
- Informar sobre possibles millores o canvis en el sistema de drons.

2.9. Empreses que fabriquen plaques solars

- Objectius:

- Obtenir un benefici econòmic amb les plaques solars que es venen a l'empresa encarregada del projecte.
- Fabricar unes plaques solars que es distingeixin de la competència.
- Rebre *feedback* del seu funcionament en el projecte per veure possibles implementacions futures.
- Obtenir reconeixement com a empresa puntera en plaques solars gràcies a participar en el projecte.

- Rols:

- Fabricar les plaques solars utilitzades en el projecte.
- Distribuir les plaques solars fabricades.
- Fabricar unes plaques solars que augmentin el temps de bateria dels drons.

2.10. Agents mediambientals

Els agents mediambientals estan dividits en aquest projecte. Alguns d'ells estaran a favor de la iniciativa de neteja del projecte ja que així creuen que es reduirà la contaminació i la brutícia de la ciutat. Per altra banda hi hauran agents que consideraran que el projecte abusa de la tecnologia i creuen que acabarà consumint més energia de la indicada per l'empresa.

2.10.1. Agents a favor del projecte

- Objectius:

- Supervisar que l'empresa no supera uns nivells de contaminació significatius.
- Veure que el projecte es desenvolupa correctament per tal que es fomenti l'ús d'energies renovables.

- Rols:

- Prevenir i evitar conductes que puguin significar un incompliment de la legislació mediambiental.
- Proporcionar assessorament tècnic i informació adequada a l'equip desenvolupador del projecte.

2.10.2. Agents oposats al projecte

- Objectius:

- Que no surti endavant el projecte per tal d'obtenir satisfacció personal al veure que no es porta a terme un projecte que supera uns nivells de contaminació significatius.
- Conscienciar als habitants que el projecte consumeix molts recursos energètics per tal de que el projecte tingui una forta oposició.

- Rols:

- Prevenir y evitar conductes que puguin significar un incompliment de la legislació mediambiental.
- Protecció, vigilància i custòdia de les zones on es portarà a terme el projecte (per detectar possibles irregularitats mediambientals)
- Manifestar-se en contra del projecte

2.11. Empreses que fabriquen drons i robots

- Objectius:

- Obtenir un benefici econòmic gràcies als drons i robots venuts a l'empresa encarregada del projecte.
- Distingir el seu producte de la competència..
- Rebre *feedback* del seu funcionament en el projecte per veure possibles implementacions futures.
- Obtenir reconeixement com a empresa puntera en fabricació de drons i robots gràcies a participar en el projecte.

- Rols:

- Fabricar els drons i robots amb les condicions acordades.
- Entregar els drons i robots amb les condicions acordades.

2.12. Empreses competidores

- Objectius:

- Que fracassi el sistema del projecte a desenvolupar per tal de que la seva empresa no es vegi perjudicada.
- Presentar abans el seu projecte per tal de que s'utilitzi a la ciutat i així obtenir un major benefici econòmic i reconeixement.

- En cas de funcionar el nostre projecte, intentar comprar-nos l'empresa si veuen un bon marge de benefici.

- Rols:

- Espiar el projecte per veure vulnerabilitats
- Robar dades
- Atacar els drons i robots
- Enviar malware al sistema
- Crear projecte similar (per treure clients i públic del projecte original i atraure'n de nous)

2.13. Supervisor del tràfic aeri

- Objectius:

- Assegurar un espai de vol segur per als drons.
- Garantir que les rutes que segueix el dron són segures.
- Garantir que els drons no perjudiquin les rutes de vol d'altres vehicles aeris.

- Rols:

- Informar a la central de les sortides de vehicles aeris.
- Comunicar a la central la impossibilitat de vol dels drons si algun interfereix en una ruta aèria.
- Estudiar les rutes de vol dels vehicles aeris.
- Calcular la quantitat de temps en que un vehicle aeri hagi de tenir preferència en un territori aeri per sobre dels drons.
- Estudiar les rutes de vol dels drons, tant les de vigilància com les de càrrega.

2.14. Propietaris dels edificis on es col·locaran els punts de càrrega

2.14.1. Propietaris a favor del projecte

- Objectius:

- Obtenir un benefici econòmic amb el lloguer de l'espai on es col·locaran els punts de càrrega.
- Que el projecte es desenvolupi correctament

- Rols:

- Informar a la central si hi ha algun problema amb els punts de càrrega.
- Reforçar la seguretat del recinte.
- Netejar el recinte periòdicament.
- Assegurar el bon estat dels punts de carga.
- Tenir cura dels punts de carga.
- Assegurar de no molestar alhora de que els drons i robots hagin de carregar les seves bateries.

2.14.2. Propietaris oposats al projecte

- Objectius:
 - Evitar tenir els punts de càrrega en els propis edificis.
- Rols:
 - Oposar-se a la col·locació d'un punt de càrrega en l'edifici
 - Proposar altres llocs on puguin haver els punts de càrrega.

2.15. Experts en lleis de robòtica

- Objectius:
 - Assegurar que tant drons com robots compleixin les lleis de la robòtica.
- Rols:
 - Informar a l'equip de desenvolupament de les lleis que han d'implantar al software.
 - Provar en els tests que realment les lleis implementades es compleixen.
 - Donar solucions i plans de mitigació en cas de que no es compleixin.

2.16. Policia i altres cossos de seguretat

2.16.1 Polícies i altres cossos de seguretat a favor del projecte

- Objectius:
 - Aconseguir una perfecta sincronització amb el sistema de robots i drons.
 - Amb l'ajut del sistema millorar la seguretat de la ciutat.
 - Reduir el nombre de criminals a la ciutat.
 - Demostrar la seva utilitat per tal de no prescindir d'ells en un futur.

- Rols:

- Rebre les alertes del sistema i actuar en base a la mateixa.
- Donar suport a les situacions comunicades pel sistema.
- No sabotejar les accions del sistema.
- Implicar-se positivament en les accions coordinades.

2.16.2 Polícies i altres cossos de seguretat que s'oposen al projecte

- Objectius:

- Que no es porti a terme el projecte per tal de no perdre la seva feina davant els robots i drons.

- Rols:

- Manifestar-se en contra del projecte
- Intentar sabotejar el projecte

2.17. Serveis de neteja existents

2.17.1 Serveis de neteja a favor del projecte

- Objectius:

- Aconseguir una perfecta sincronització amb el sistema de robots i drons.
- Amb l'ajut del sistema millorar la neteja de la ciutat.
- Ser més òptims i eficients.
- Demostrar la seva utilitat per tal de no prescindir d'ells en un futur.

- Rols:

- Actuar en base a les situacions que comunica el sistema.
- Donar suport a les situacions comunicades pel sistema.
- No sabotejar el sistema.
- Implicar-se positivament en les accions coordinades.

2.17.2 Serveis de neteja oposats al projecte

- Objectius:

- Que no es porti a terme el projecte per tal de no perdre la seva feina davant els robots i drons.

- Rols:

- Manifestar-se en contra del projecte
- Intentar sabotear el projecte

3. Objectius

Aquest projecte pretén aconseguir una sèrie d'objectius amb l'ús del nou sistema. Aquests objectius del projecte s'han refinat per tal que tinguin la qualitat de ser SMART(Specific, Mesurable, Agreed upon, Realistic i Time-based). Els objectius del projecte són:

1. Reduir la quantitat de residus que hi ha als carrers de Barcelona en un 70% en un període de 12 mesos des de la sortida del projecte utilitzant robots per a que recullin la brutícia.
2. Reduir la criminalitat de Barcelona en un 50% en un període de 12 mesos des de la sortida del projecte utilitzant els robots per a què detectin delictes i ajudin als cossos de seguretat.
3. Augmentar el turisme a la ciutat en un 20% durant el període de 3 mesos de l'estiu següent a la sortida del projecte gràcies a la millora de la neteja i a la disminució de la criminalitat aconseguida gràcies als robots.
4. Obtenir una valoració positiva del projecte d'almenys un 80 % de la població mitjançant una enquesta feta 6 mesos després d'aplicar el projecte.
5. Tenir un mínim de 1 robot operatiu per cada 10.000 habitants a la ciutat de Barcelona al cap de 5 mesos de la sortida del projecte.
6. Tenir totes les zones del territori de Barcelona completament ocupades amb els dispositius en un període de 12 mesos des de la sortida del projecte.

4. Visió general de la solució proposada

4.1. Estructura

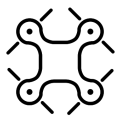
La solució proposada està formada per una estructura de drons i robots integrats a la ciutat i que tenen interaccions entre sí. Els drons, que sobrevolen la ciutat, tenen la missió de tenir una visió aèria i general d'una zona concreta de la ciutat. Són els encarregats de comunicar-se amb els robots terrestres en cas de percebre algun incident. Els robots terrestres es dediquen principalment a actuar per tal de garantir la seguretat i neteja de la ciutat guiant-se per la informació rebuda dels drons.

A més a més, farem ús de punts de carga repartits per tota la ciutat de Barcelona. Aquesta la dividim en zones per tal d'organitzar d'una manera eficient i òptima l'assignament dels robots, els drons i els punts de carga a la mateixa. Cada zona disposarà de mínim 1 dron, 1 robot i 2 punts de carga assignats, per tant el robot i el dron també estaran assignats al seu punt de carga per poder carregar-se quan sigui necessari.

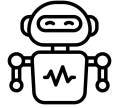
Primer contactem amb una empresa de disseny per aconseguir els plànols de fabricació dels drons, robots i punts de carga amb totes les especificacions ja mencionades pel que fa al hardware. Després li entreguem els plànols a una empresa de fabricació per a l'inici tenir uns quants dispositius de tots els tipus per fer una prova pilot: farem una alta d'unes poques zones repartides per la ciutat i assignarem els dispositius corresponents per començar amb la recollida de dades. Pel que fa a la intel·ligència artificial integrada als dispositius, contactarem amb una prestigiosa empresa de desenvolupament de software especialitzat en intel·ligència artificial.

Una vegada hem tret conclusions positives i hem ajustat els paràmetres adients per millorar l'eficiència i optimització del sistema, demanarem a l'empresa de fabricació, gradualment, la creació de més dispositius per anar donant d'alta zones i expandir el sistema fins completar la ciutat.

Llegenda:



Robot Dron



Robot Terrestre



Punt Càrrega

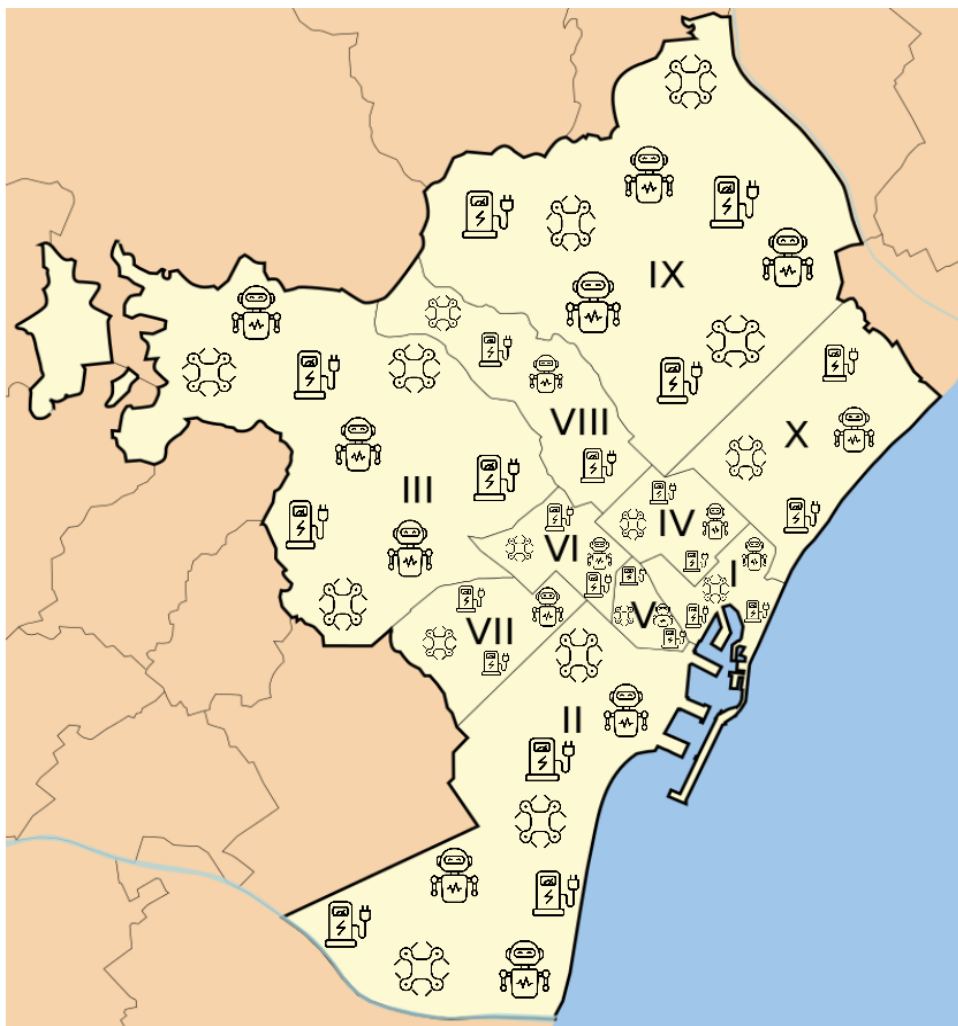


Figura 1: Mapa que representa la divisió d'una ciutat en zones i els dispositius associats a cada zona

4.2. Usuaris principals

Els usuaris principals del nostre sistema són els habitants de Barcelona, que veurien un impacte directe en les seves vides ja que la qualitat de vida de la ciutat milloraria notablement amb la implementació del projecte. Els carrers es veuran més nets i la sensació de seguretat als carrers augmentaria tant de dia com de nit gràcies a la vigilància dels robots.

També comptarem amb la influència dels inversors i de l'ajuntament de Barcelona, ja que en cas dels inversors són els seus diners els que estan en joc i en cas de l'ajuntament, la seva reputació i presa de decisions. Per tant, serà important compartir les dades, els anàlisis, les actualitzacions i les millores del sistema amb aquests usuaris per tal de crear una confiança dotada de transparència.

4.3. Usos principals

El nostre sistema s'usarà principalment per resoldre els incidents de seguretat i recollir la brutícia.

El principal ús dels robots terrestres serà recollir la brutícia dels carrers de Barcelona mentre aprofiten per estar atents per si veuen o detecten qualsevol possible delictes o són avisats per evitar-ne un.

El principal ús dels drons serà patricular aèriament la ciutat de Barcelona per detectar possibles delictes i, quan sigui possible, evitar que succeeixin per prevenir-ne les conseqüències.

Els drons sobrevolaran la ciutat en busca de brutícia o delictes. Si detecten alguna de les dues coses es comunicaran amb els robots per indicar la zona i els robots actuaran adientment.

Si un dron o robot detecta un delictes o brutícia el primer que farà serà comunicar-se amb els robots de la seva zona i zones properes per indicar què ha detectat i en quina zona ho ha detectat. Els robots actuaran en conseqüència, comunicaran el fenomen als cossos de seguretat o cossos de neteja, segons el què hagin detectat, per tal de que actuïn davant el delictes.

4.4. Relacions amb altres sistemes

El nostre sistema haurà d'interaccionar amb altres institucions com la policia i altres serveis de neteja de la ciutat de Barcelona per tal de garantir el bé comú.

Haurem d'obtenir dades dels cossos de seguretat, com podrien ser les imatges de persones en busca i captura, i ens haurem de comunicar amb ells per tal d'indicar delictes detectats o altres incidents.

Pel que fa als cossos de neteja de Barcelona, el sistema s'haurà de comunicar amb ells per indicar quines zones estan netes i en quins punts de recollida hi ha brosa per tal de que passin a busca-la.

El sistema també haurà de interaccionar amb una API de Google Maps, ja que serà l'eina utilitzada per gestionar els plans de vol dels drons i les rutes dels robots terrestres. També serà utilitzada per tenir un mapa de la ciutat i poder-la dividir en diferents zones, així com per poder enviar l'ubicació d'un delictes als cossos de seguretat o d'una zona on hi ha brosa als cossos de neteja.

Els drons i robots del sistema també s'hauran de comunicar amb els diferents punts de càrrega que hi haurà repartits per la ciutat per tal d'obtenir el seu percentatge de bateria i l'ubicació del que tenen assignat per tal de poder anar a carregar-se.

També hi haurà una comunicació entre els robots i les bases de dades del sistema per tal de guardar informació sobre l'estat dels robots, les zones ja supervisades o netes, les ubicacions on s'han detectat delictes, les ubicacions dels robots i dels punts de càrrega i les imatges de persones en busca i captura.

4.5. Idea gràfica

Per tal que el sistema funcioni de manera ràpida i eficient, dividirem la ciutat de Barcelona en zones, en les que hi col·locarem dos punts de càrrega , un dron i un robot terrestre.

En la figura 2 podem veure una idea de com es veuria una vista aèria de la ciutat amb els diferents drons sobrevolant-la i en la figura 3 com es podria dividir la ciutat en zones.



Figura 2: Possible vista aèria de la ciutat



Figura 3: Mapa il·lustratiu de com es podria dividir una ciutat en zones

5. Característiques del sistema

A continuació podem observar la part on es mencionen totes les funcionalitats que s'implementaran al projecte i es descriu com es desenvoluparan, quins actors en formaran part i altres característiques específiques de cada cas d'ús descrit.

També, però, es poden veure els requisits no funcionals que engloben el nostre projecte, els quals, tot i que no tinguin una funció en específic i tan ben detallada com poden tenir els requisits funcionals, aquests representen la correctesa del funcionament (a nivell tècnic en molts casos) del nostre projecte.

5.1. Requisits Funcionals

5.1.1. Diagrama de casos d'ús de les funcionalitats del sistema

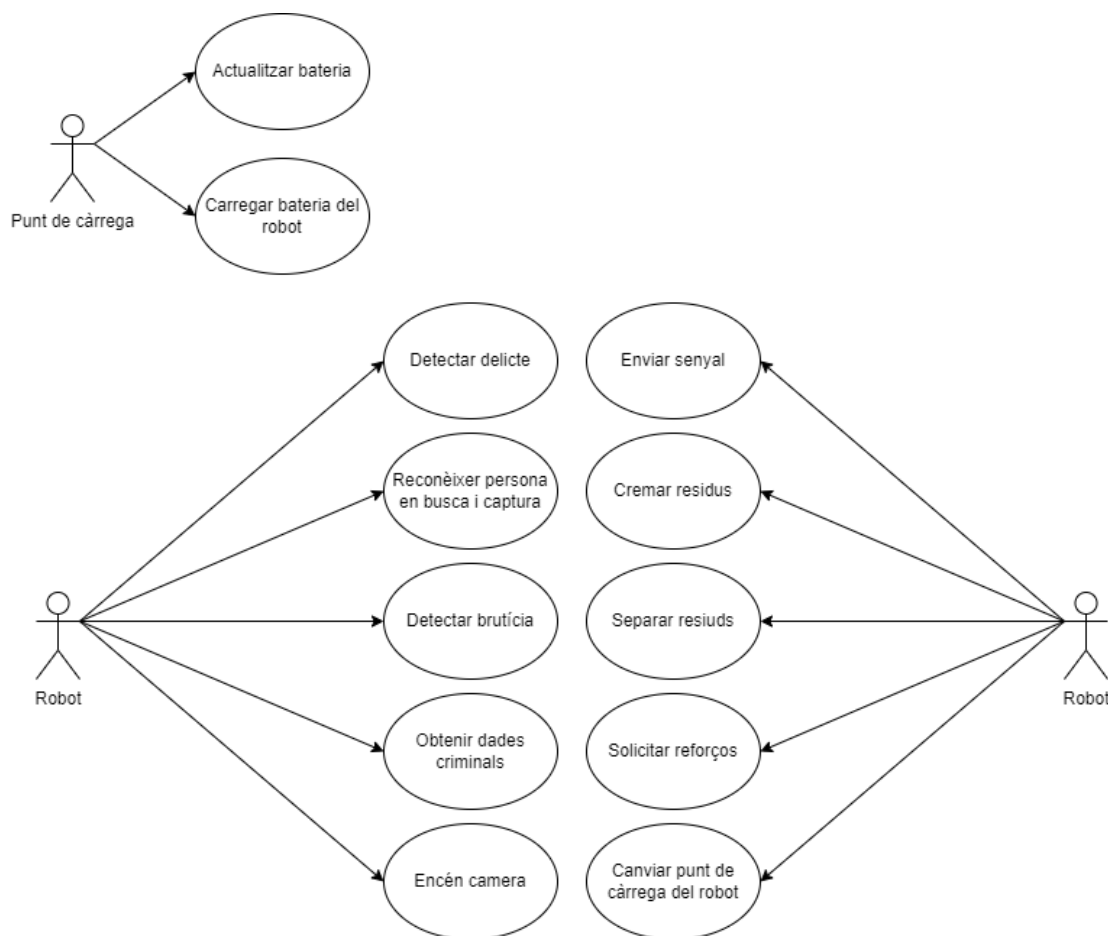


Figura 4: Casos d'ús de Punt de càrrega i Robot



Figura 5: Casos d'ús de suport tècnic

5.1.2. Funcionalitats principals del sistema

1. Actualitzar bateria del punt de càrrega:

Quan un punt de càrrega ha experimentat una variació, tant positiva com negativa, d'un 5% en el seu nivell d'energia emmagatzemada a la bateria, s'envia un senyal de tipus bateria amb el percentatge de bateria a tots els robots que té assignats el punt de càrrega. El punt de càrrega només pot tenir robots assignats si el seu percentatge de bateria és de un 10% o superior.

Especificació completa:

- Actor: Punt de càrrega
- Precondició: -
- Activador: La bateria del punt de càrrega ha variat en un 5%.
- Escenari principal d'èxit:
 1. El punt de càrrega envia un senyal de tipus bateria amb el percentatge de bateria als robots que té assignats.
 2. Els robots assignats reben el percentatge de bateria i, al ser un 10% de bateria o superior, segueixen assignats al mateix punt de càrrega. L'atribut operatiu, si no estava a true, es posa a true.
- Extensions:
 - 2.1. Els robots reben el percentatge de bateria i, al ser menys d'un 10% de bateria, busquen un altre punt de càrrega. L'atribut operatiu es posa a false. Es dirigeix al cas d'ús: **Canviar punt de càrrega del robot.**

2. Carregar bateria del robot (en el punt de càrrega):

Quan un robot detecta que el seu nivell de bateria és inferior al 10% llavors enviarà un senyal de tipus bateria i anirà al punt de càrrega assignat per carregar la seva bateria sempre que hi hagi lloc, sinó se li assignarà un altre punt de càrrega que estigui operatiu.

- Actor: Punt de càrrega
- Precondició: El robot no pot està carregant-se ja en un punt de càrrega.
- Activador: La bateria del robot és inferior al 10%.
- Escenari principal d'èxit:
 1. El robot envia una senyal de tipus bateria al punt de càrrega assignat per tal d'avisar que té poca bateria.

2. El punt de càrrega li confirma que té lloc disponible per carregar-se(si el nombre de Robots que s'estan carregant en el punt de càrrega és inferior al nombre màxim de llocs per carregar-se).
 3. El robot es dirigeix al punt de càrrega assignat per carregar-se.
 4. El punt de càrrega carrega el robot.
 5. El robot està carregat i marxa del punt de càrrega.
- Extensions:
 - 2.1. El punt de càrrega li informa que no hi ha lloc disponible per carregar-se(si el nombre de Robots que s'estan carregant en el punt de càrrega és igual al nombre màxim de llocs per carregar-se). Es dirigeix al cas d'ús: **Canviar punt de càrrega del robot.**
 - 5.1. El robot ha tingut una modificació del seu punt de càrrega assignat ja que mentres es feia el cas d'ús, el punt de càrrega ha deixat d'estar disponible i com encara no està del tot carregat torna al punt 1.
 - 5.2. El robot ha tingut una modificació del seu punt de càrrega assignat ja que mentres es feia el cas d'ús, el punt de càrrega ha deixat d'estar disponible però com ja té més d'un 10% acaba el cas d'ús.

3. Obtenir dades de criminals:

Els robots no gestors volen obtenir dades actualitzades dels criminals. Aquestes dades els hi demana al robot gestor que és qui posseeix les dades i fotografies més actualitzades que ha obtingut de la policia.

- Actor: Robot
- Precondició: El robot ha de tenir l'atribut gestor = false
- Activador: Un robot no gestor vol obtenir les dades dels criminals.
- Escenari principal d'èxit:
 1. El robot no gestor es comunica amb el robot gestor per sol·licitar les dades dels criminals.
 2. El robot gestor envia les dades i fotografies al robot no gestor que ho hagi demanat.
- Extensions:
 -

4. Reconèixer persona en busca i captura:

Quan un robot detecta una persona que està en busca i captura, sol·licita reforços als altres robots que estan en una zona propera.

Especificació completa:

- Actor: Robot
- Precondició: El robot té imatges o dades de persones en busca i captura obtingudes del robot gestor.
- Activador: El robot identifica a una persona que està en busca i captura.
- Escenari principal d'èxit:
 1. El robot que detecta una persona en busca i captura, ho identifica com a delictu.
 2. El robot demana reforços als robots de la mateixa zona.
 3. Es crea una tasca de tipus ReconeixementPersona i s'assignen els robots que hi participen.
- Extensions:
 - 2.1. El robot ja pot realitzar la tasca sol i no ha de demanar reforços.

5. Detectar brutícia:

Quan un robot detecta brutícia, la recull i la porta a un punt de recollida que té assignat, la separa i envia un senyal als robots propers per indicar que ja ha netejat una zona.

Especificació completa:

- Actor: Robot
- Precondició: -
- Activador: El robot detecta brutícia pels carrers de la ciutat.
- Escenari principal d'èxit:
 1. El robot recull la brutícia i la porta al punt de recollida que té assignat.
 2. Es dona d'alta una tasca al sistema i se li assigna la zona i la hora on el robot ha detectat la brutícia.
 3. Es dona d'alta un senyal de tipus Brutícia on el robot és l'emissor i el receptor són tots els altres robots propers, als que se'ls notifica que el robot emisor ha netejat una zona.
- Extensions:

6. Detectar un robatori o agressió:

Quan un robot detecta una agressió o un robatori sol·licita reforços als robots que estan en una zona propera.

Especificació completa:

- Actor: Robot
- Precondició: -

- Activador: El robot detecta un robatori o una agressió pels carrers de la ciutat.
- Escenari principal d'èxit:
 1. Es dona d'alta una tasca al sistema i se li assigna la zona i la hora on el robot ha detectat el delictes.
 2. S'assigna el robot com a realitzador de la tasca.
 3. Es dona d'alta un senyal de tipus Delicte on el robot és l'emissor i el receptor són tots els altres robots propers, als que se'ls notifica que el robot emisor ha detectat un delicte a una zona.
 4. El robot segueix als delinqüents i actua davant el delicte.
- Extensions:

7. Canviar robot gestor

Quan un robot gestor entra a carregar-se a un punt de càrrega o deixa d'estar operatiu perquè entra en reparació, es canvia el rol de robot gestor a un altre robot del conjunt.

Especificació completa:

- Actor: Suport tècnic
- Precondició: El nou robot gestor ha d'estar operatiu.
- Activador: El robot gestor actual deixa d'estar operatiu.
- Escenari principal d'èxit:
 1. Suport tècnic obté les dades que té guardades el robot gestor.
 2. Suport tècnic canvia l'atribut gestor del robot gestor que passa a ser igual a false.
 3. Suport tècnic agafa el primer robot del conjunt i aquest passa a ser el robot gestor
 4. L'atribut gestor del robot passa a ser igual a true.
- Extensions:
 - 3.1 Si el robot escollit no està operatiu es torna al punt 3 i es repeteix el procés.

8. Reparació robot:

Quan un robot rep algun dany o ha detectat qualsevol altre desperfecte que li impedeixi realitzar les seves funcions correctament i sense posar en perill a la ciutadania ni a ell mateix, llavors es posarà en reparació. Aquesta reparació la farà un dels membres de suport tècnic.

- Actor: Suport tècnic
- Precondició: El robot no pot estar en reparació. El robot no pot ser gestor.
- Activador: El robot rep un dany important o ha detectat tenir un desperfecte.

- Escenari principal d'èxit:
 1. El robot es posa en reparació i inhabilita les seves funcions.
 2. Un membre del suport tècnic repara el robot.
 3. La reparació del robot està finalitzada amb èxit i torna a estar disponible per a realitzar les seves funcions.
- Extensions:
 - 3.1. La reparació del robot està finalitzada però NO és exitosa. Llavors es procedeix a retirar el robot del sistema i es fa alta robot segons el subtipus de robot que sigui.

9. Alta robot:

Per a donar d'alta un nou robot, el suport tècnic autenticat al sistema indica totes les dades necessàries per a realitzar les configuracions inicials d'aquest. Aquestes noves configuracions permetran al nou robot l'associació amb el seu respectiu punt de càrrega segons la zona en la que es trobi.

Especificació completa:

- Actor: Suport Tècnic
- Precondició: No existeix cap robot amb el mateix ID.
La Zona identificada per zonaOriginal existeix
- Activador: El suport tècnic vol donar d'alta un nou robot.
- Escenari principal d'èxit:
 1. Es crea una nova instància de Robot amb un determinat ID, percBateria, operatiu, gestor i zonaOriginal.
 2. Al robot se li assigna l'atribut derivat zonaOriginal amb l'id de la zona assignada i se li assigna aquesta mateixa zona per la que patrullarà.
 3. La zona assignada al robot fa la mateixa assignació d'aquest a ell mateix.
 4. Al robot se li assigna el primer PuntCàrrega disponible i operatiu de la mateixa Zona del robot.
 5. El punt de càrrega al qual se li ha assignat aquest nou robot fa la mateixa assignació d'aquest a ell mateix.
- Extensions:

10. Alta punt de càrrega:

Per a donar d'alta un punt de càrrega nou i fer que sigui operatiu, el suport tècnic autenticat al sistema indica totes les dades necessàries per a fer-ho, per tal de poder realitzar la

inicialització d'aquest nou punt de càrrega i que es comuniqui amb els drons propers corresponents.

Especificació completa:

- Actor: Suport Tècnic
- Precondició:
- Activador: El suport tècnic vol donar d'alta un nou punt de càrrega, ja sigui perquè volen incloure un de nou o perquè ha sorgit un problema amb un altre i necessiten substituir-lo.
- Escenari principal d'èxit:
 1. Es crea una nova instància de PuntCàrrega amb un determinat ID, percBateria, operatiu i adreça i es crea l'associació Assignat amb la Zona proporcionada.
 2. La zona fa el mateix amb el punt de càrrega.
 3. El sistema dona d'alta el PuntCàrrega.
- Extensions:
 - 1.1. Si el punt de càrrega ja existeix, s'acaba el cas d'ús.
 - 1.2. Si la Zona identificada per ID no existeix, s'acaba el cas d'ús.
 - 1.3. Si el nou punt de càrrega substitueix a un punt de càrrega ja existent, es fan les assignacions de robots pertinents a aquest.

11. Alta reparació finalitzada

Es dona d'alta una reparació que s'estava portant a terme amb un dispositiu. Se li assignen els atributs corresponents i es canvien els de les classes que ho necessitin després d'aquest esdeveniment.

Especificació completa:

- Actor: Suport Tècnic
- Precondició:
- Activador: El suport tècnic vol donar d'alta una ReparacióFinalitzada
- Escenari principal d'èxit:
 1. El suport tècnic entra les dades necessàries per donar d'alta una reparació finalitzada i assignar els atributs corresponents.
 2. El sistema dóna d'alta la reparació finalitzada.
- Extensions:

- 1.1. Si la reparació finalitzada ja existeix, s'acaba el cas d'ús.
- 1.2. Si la reparació no existeix, s'acaba el cas d'ús.
- 1.3.1. Si aquesta reparació finalitzada es fa sobre un robot i sorgeix amb èxit, es va al cas d'ús: **Reassignació robot**.
- 1.3.2. Si aquesta reparació finalitzada es fa sobre un robot i no sorgeix amb èxit, es va als casos d'ús: **Baixa Robot** i **Alta robot** (Dins de la mateixa zona en la qual estava el robot abans de la reparació).
- 1.3 Si aquesta reparació finalitzada es fa sobre un punt de càrrega i sorgeix amb èxit, el punt de càrrega torna a realitzar de nou les tasques assignades anteriors i torna a estar operatiu dins de la zona anteriorment assignada.
- 1.4. Si aquesta reparació finalitzada es fa sobre un punt de càrrega i no sorgeix amb èxit, es va als casos d'ús: **Baixa punt de càrrega** i **Alta punt de càrrega** (Dins de la mateixa zona en la qual estava el punt de càrrega abans de la reparació).

12. Reparació punt de càrrega:

Quan es detecta alguna anomalia en algun punt de càrrega inicialitzat al sistema com algun dany o qualsevol altre desperfecte ocasionat, aquest passa a estar en reparació.

Especificació completa:

- Actor: Suport Tècnic
- Precondició: El punt de càrrega no està en reparació i hi ha almenys un punt de càrrega operatiu addicional a la zona.
- Activador: El punt de càrrega detecta una avaria i/o mal funcionament.
- Escenari principal d'èxit:
 1. El punt de càrrega envia una senyal comunicant l'error.
 2. El punt de càrrega envia una senyal a tots els robots assignats a ell perquè canviïn el seu punt de càrrega.
 3. El punt de càrrega en reparació elimina l'associació amb cadascun.
 4. El punt de càrrega canvia el seu atribut operatiu a false
 5. El punt de càrrega passa a estar en reparació.
- Extensions:
 - 2.1. Es va al cas d'ús: **Canviar punt de càrrega del robot** per cada robot associat a aquest.
 - 4.1. Quan s'acaba aquesta reparació, es va al cas d'ús: **Alta reparació finalitzada**.

13. Canviar punt de càrrega del robot:

Quan un robot és assignat a una zona o el punt de càrrega al qual està assignat deixa de estar operatiu, s'assigna al primer punt de càrrega de la zona disponible.

Especificació completa:

- Actor: Robot
- Precondició: El robot està operatiu
- Activador: El robot vol canviar el punt de càrrega
- Escenari principal d'èxit:
 1. El robot obté les dades de tots els punts de càrrega assignats a la seva zona.
 2. El robot s'assigna al primer punt de càrrega del conjunt.
- Extensions:
 - 2.1. Si el punt de càrrega no està operatiu es torna al punt 2 però seleccionant el següent punt de càrrega del conjunt.

14. Canviar zona:

Quan el suport tècnic vol que un robot canviï de zona, indica al sistema la zona a la qual s'assignarà el robot. Una vegada assignada la zona, el robot canviarà el seu punt de càrrega.

Especificació completa:

- Actor: Suport tècnic
- Precondició: El robot està operatiu
- Activador: El suport tècnic vol canviar la zona assignada del robot
- Escenari principal d'èxit:
 1. El suport tècnic elimina l'assignació del robot amb la zona.
 2. El suport tècnic indica la zona a la que vol assignar el robot.
 3. El sistema confirma el canvi de zona del robot.
 4. El robot canvia el seu punt de càrrega.
- Extensions:
 - 1.1. Si la zona només té dos robots assignat, s'acaba el cas d'ús.
 - 2.3. Si la zona no existeix, s'acaba el cas d'ús.
 - 4.1. Va al cas d'ús **canviar punt de càrrega del robot**.

15. Alta tasca:

Es dona d'alta una tasca identificada per la zona i la data-hora assignant els valors corresponents als atributs. Si es tracta d'una tasca que ha finalitzat, per cada robot assignat a la zona on s'ha realitzat la tasca, es torna a assignar al mateix a la seva zona origen.

Especificació completa:

- Actor: Suport tècnic
- Precondició: El robot està operatiu
- Activador: El suport tècnic vol donar d'alta una tasca
- Escenari principal d'èxit:
 1. El suport tècnic entra els atributs necessaris per donar d'alta una tasca (ID de la Zona, Data i Hora), assignar els atributs corresponents (tipus de tasca, finalitzada) i realitzar les associacions pertinents (Realitza).
 2. El sistema dona d'alta la tasca.
- Extensions:
 - 1.1. Si la tasca ja existeix, s'acaba el cas d'ús.
 - 1.2. Si la Zona identificada per ID no existeix, s'acaba el cas d'ús.
 - 1.3. Si en el conjunt de robots donat per realitzar l'associació "Realitza" hi ha algun que no està operatiu, s'acaba el cas d'ús.
 - 1.4. Si l'atribut "finalitzada" val true, llavors per cada robot assignat a la associació "Realitza" s'assigna a la seva zona original, va al cas d'ús **canviar zona del robot**.

5.1.3. Funcionalitats extres del sistema

16. Baixa robot:

Per a donar de baixa un robot que forma part del sistema i que està en reparació, el suport tècnic autenticat al sistema indica totes les dades necessàries per tal de poder realitzar la baixa del robot i que deixi de formar part del sistema.

17. Baixa punt de càrrega:

Per a donar de baixa un punt de càrrega que forma part del sistema i que està en reparació finalitzada, el suport tècnic autenticat al sistema indica totes les dades necessàries per tal de poder realitzar la baixa del punt de càrrega i que deixi de formar part del sistema

18. Alta zona:

Per a donar d'alta una zona nova, el suport tècnic autenticat al sistema indica totes les dades necessàries per tal de poder realitzar la inicialització d'aquesta nova zona juntament amb l'assignació dels 4 dispositius mínims requerits per cada zona (2 punts de càrrega, 1 robot dron i 1 robot terrestre).

19. Baixa zona:

Per a donar de baixa una zona que ja forma part del sistema, el suport tècnic autenticat al sistema indica totes les dades necessàries per tal de poder realitzar la baixa de la zona i es desassignin tots els dispositius assignats a la zona.

20. Alta suport tècnic:

Es dona d'alta al sistema un suport tècnic identificat pel DNI i especificant els altres atributs necessaris per instanciar la classe. També es registra al sistema com a usuari autenticat.

21. Baixa suport tècnic:

S'indica al sistema les dades necessàries per donar de baixa un suport tècnic identificat pel DNI, també es desregistra al sistema com a usuari autenticat.

22. Iniciar sessió:

Un suport tècnic autenticat al sistema que no ha iniciat sessió entra les dades necessàries per iniciar sessió i poder gestionar totes les operacions necessàries.

23. Tancar sessió:

Un suport tècnic autenticat al sistema que ja ha iniciat sessió fa l'acció de tancar sessió per tal de deixar de gestionar les operacions necessàries en aquell moment.

24. Alta robot gestor

Un membre de l'equip de suport tècnic autenticat al sistema dona d'alta un robot gestor, posant l'atribut gestor del robot a true.

25. Enviar senyal

Un dispositiu autenticat al sistema envia un senyal a un altre dispositiu per tal d'indicar una situació, ja pot ser que ha detectat un delictes, que ha detectat brutícia o que li notifica el seu percentatge de bateria.

26. Alta reparació

Un membre de l'equip de suport tècnic autenticat al sistema, dona d'alta una reparació indicant totes les dades i associacions necessàries per poder donar d'alta la reparació.

27. Encén càmera

Un robot autenticat al sistema encén la camera quan està operatiu per tal de gravar els carrers i així poder reconèixer a gent en busca i captura, brutícia o delictes.

28. Cremar residus:

Un robot autenticat al sistema utilitza el seu sistema intern per començar i processar la crema de residus recollits prèviament..

29. Separar residus:

Un robot autenticat al sistema classifica els residus recollits prèviament per decidir si s'han de cremar amb el seu sistema intern o bé se'ls hi ha de donar un ús diferent.

30. Sol.licitar reforços:

Un robot que està fent o va a dur a terme una tasca, sollicita ajuda a altres robots propers perquè l'ajudin a completar-la satisfactòriament.

31. Reassignar robot:

Quan un robot acaba una Reparació Finalitzada amb èxit, aquest torna a la zona on estava assignat al principi i segueix el procés d'assignació a un punt de càrrega per així poder seguir realitzant les tasques i funcionalitats que podia realitzar abans de la Reparació.

5.2. Requisits no Funcionals

Els requisits no funcionals són requisits que especifiquen criteris que poden utilitzar-se per jutjar l'operació d'un sistema en lloc dels seus components específics. És a dir es refereixen a tots els requisits que descriuen característiques de funcionament.

Número	1
Tipus de requisit	12a. Requisits de velocitat i latència
Descripció	Descriu el temps necessari del sistema per realitzar una tasca. Fa referència al temps de resposta i la capacitat del producte per operar a una velocitat adequada a l'entorn previst.
Justificació del requisit	Ens hem d'assegurar que la resposta del sistema sigui ràpida ja que ha de poder actuar satisfactòriament en certs escenaris. Si pel contrari la resposta és lenta pot comportar la frustració de l'usuari i pot deixar de confiar en el producte.
Condicció de satisfacció	<ul style="list-style-type: none">- Qualsevol interacció del sistema davant un cert escenari ha de tenir un temps de resposta inferior a 5 segons.

Número	2
Tipus de requisit	12f. Requisits de capacitat
Descripció	Descriu la capacitat del sistema de poder tractar i emmagatzemar quantitats de dades.
Justificació del requisit	El sistema ha de poder suportar que tots els robots enviïn dades al mateix moment sense que hi hagi problemes d'excés de trànsit de dades.
Condicció de satisfacció	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema ha de permetre l'accés concurrent de tots els robots actius. - El sistema ha de disposar d'una base de dades de 100TB per tal de poder emmagatzemar totes les dades enviades pels robots, cossos de seguretat i cossos de neteja.

Número	3
Tipus de requisit	13b. Requisits ambientals més amplis
Descripció	Descriu les mesures mediambientals que el projecte ha de respectar.
Justificació del requisit	El projecte ha de contribuir amb certes mesures el compliment d'estàndards mediambientals per tal de cuidar el nostre planeta.
Condicció de satisfacció	<ul style="list-style-type: none"> - El projecte ha de complir les normes d'emissió establertes. - La fabricació dels drons i robots ha de deixar el mínim nombre de residus possible. - L'energia elèctrica produïda per carregar els dispositius ha de venir de fonts renovables.

Número	4
Tipus de requisit	15c. Requisits de privacitat
Descripció	Descriu el que ha de fer el sistema per garantir la privacitat de les persones sobre les quals emmagatzema informació
Justificació del requisit	El sistema ha de garantir complir la llei i protegir la privadesa individual dels ciutadans.
Condicció de satisfacció	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema només ha de revelar informació privada dels ciutadans als cossos de seguretat i en determinades situacions. - El sistema ha de protegir la informació privada d'acord amb les lleis de privacitat pertinents.

Número	5
Tipus de requisit	14a. Requisits de manteniment
Descripció	Descriu la quantificació del temps necessari per fer canvis específics al producte.
Justificació del requisit	El sistema ha de garantir la reparació i manteniment dels dispositius que el formen en un cert termini
Condicció de satisfacció	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema ha de garantir l'alta d'un nou robot en el mateix dia en el que es produeix la baixa d'un altre. - El sistema ha de garantir l'alta d'un nou punt de càrrega en el mateix dia en el que es produeix la baixa d'un altre.

Número	6
Tipus de requisit	12c. Requisits de precisió
Descripció	Descriu la quantificació de la precisió desitjada dels resultats produïts pels dispositius que conformen el projecte.
Justificació del requisit	El sistema ha de garantir l'assoliment de les expectatives del client i dels usuaris sobre la precisió del producte.
Condicció de satisfacció	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema ha de garantir la distància mínima de 50 metres entre robots quan estiguin realitzant labors de patrulla (no inclou labors de persecució ni similars). - El sistema ha de garantir que els drons no poden anar a més de 20 km/h quan estiguin realitzant labors de patrulla (no inclou labors de persecució ni similars).

Número	7
Tipus de requisit	12b. Requisits de seguretat crítica
Descripció	Descriu la quantificació de la percepció del risc de danyar a la població, a les propietats i l'entorn.
Justificació del requisit	El sistema ha de garantir no causar danys a ningú ni a res, a menys que sigui indispensable per salvar la vida d'una persona.
Condicció de satisfacció	<ul style="list-style-type: none"> - Un robot, tant si patrulla com actua, ha d'esquivar a tota persona que es troba pel camí i tot edifici de l'entorn. - Qualsevol tasca de delictes s'ha de resoldre sense causar danys a tercers. - Qualsevol tasca de delictes s'ha de resoldre sense causar danys a la persona implicada a menys que hi hagi una tercera persona en perill.

6. Esquema conceptual

6.1. Esquema conceptual de les dades

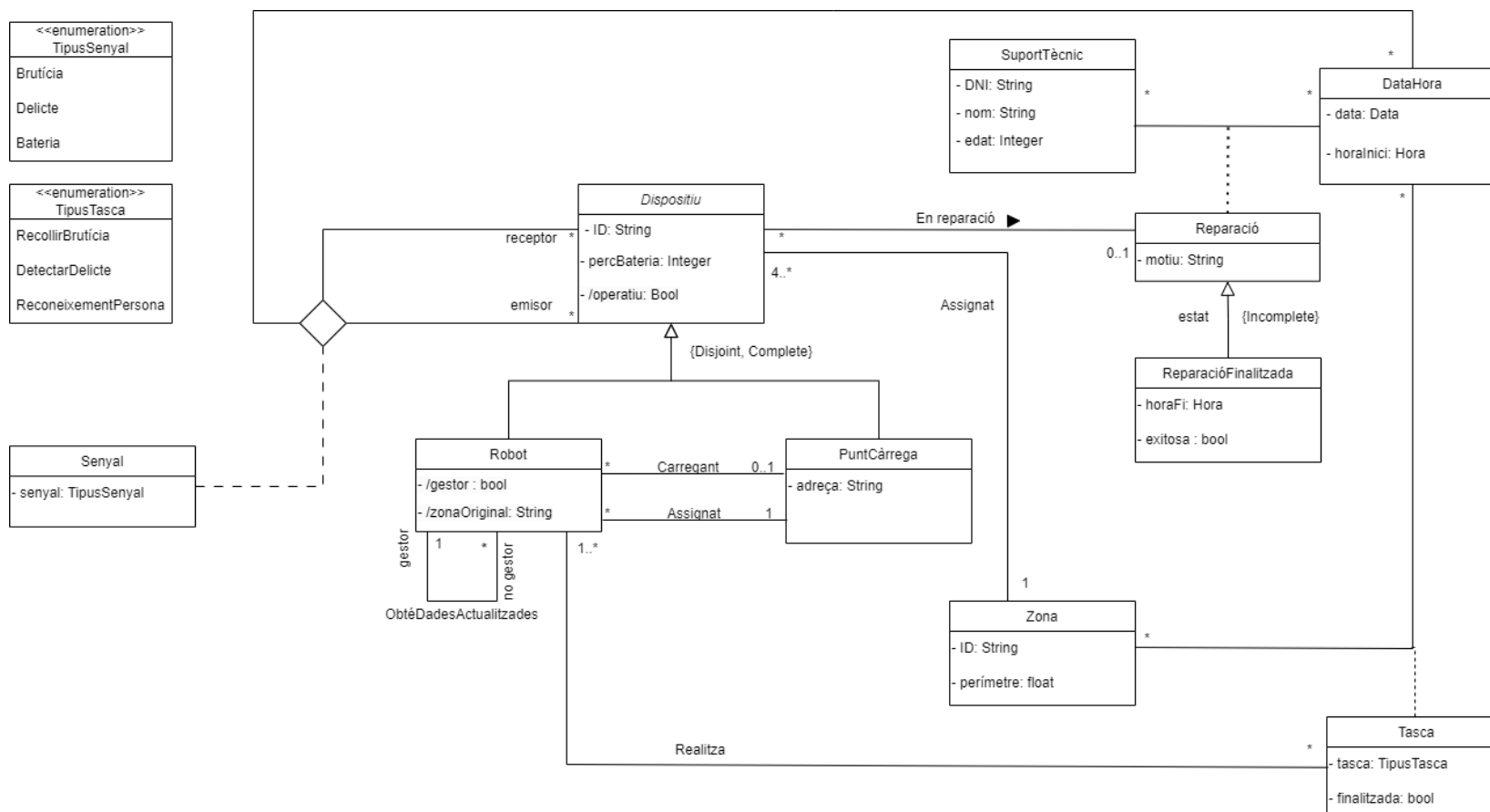


Figura 6: Diagrama de classes UML del sistema

Restriccions textuais

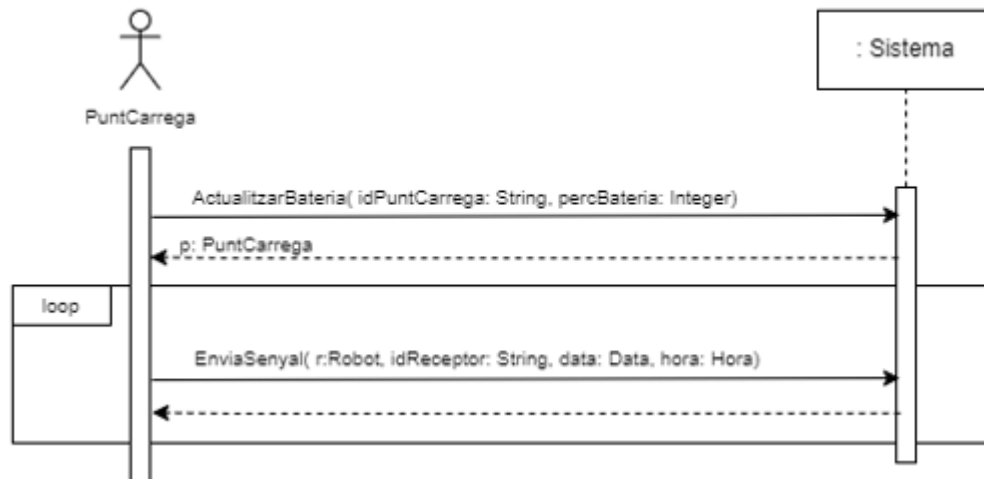
- Claus externes: {Dispositiu, ID}, {SuportTècnic, DNI}, {Zona, ID}, {DataHora, Data + HoraInici}
- **RT1:** Un SuportTècnic no pot fer dues reparacions que es solapin temporalment.
- **RT2:** percBateria de Dispositiu ha de ser un valor entre 0 i 100.
- **RT3:** Un Robot només pot carregar-se al PuntCàrrega que està assignat.
- **RT4:** Un Robot ha d'estar assignat a un PuntCàrrega que té operatiu = true.
- **RT5:** Un Dispositiu té l'atribut /operatiu a true si el percBateria és major o igual a 10 i no està en reparació, sinó a false.
- **RT6:** Un PuntCàrrega només pot tenir Robots assignats si tenen operatiu = true.
- **RT7:** Només un únic Robot pot tenir l'atribut gestor a true.
- **RT8:** En un ReparacióFinalitzada, horaInici < horaFi
- **RT9:** Com a mínim ha d'haver un PuntCàrrega amb operatiu = true assignat a cada Zona
- **RT10:** Els 4 dispositius mínims assignats a una Zona són 2 Punts de Càrrega i 2 Robots (1 de tipus Terrestre i l'altre de tipus Dron)
- **RT11:** Un Robot està assignat a un PuntCàrrega que té la mateixa Zona assignada que ell
- **RT12:** Un Robot gestor no pot estar en reparació
- **RT13:** L'atribut derivat /zonaOriginal d'un robot és l'id d'una Zona que existeix

6.2. Esquema del comportament

6.2.1 Funcionalitats especificades amb OCL

ActualitzarBateria

Diagrama de seqüència



Especificació de l'operació

Context: Sistema::ActualitzarBateria(idPuntCarrega: String, percBateria: Integer)

Pre: PuntCàrrega.allinstances() -> exists(p | p.percBateria = percBateria and p.percBateria >= 0 and p.percBateria <= 100)

Post: PuntCàrrega.allinstances() -> exists(p | p.percBateria = percBateria and p.operatiu = false implies p.operatiu = true) and result = p

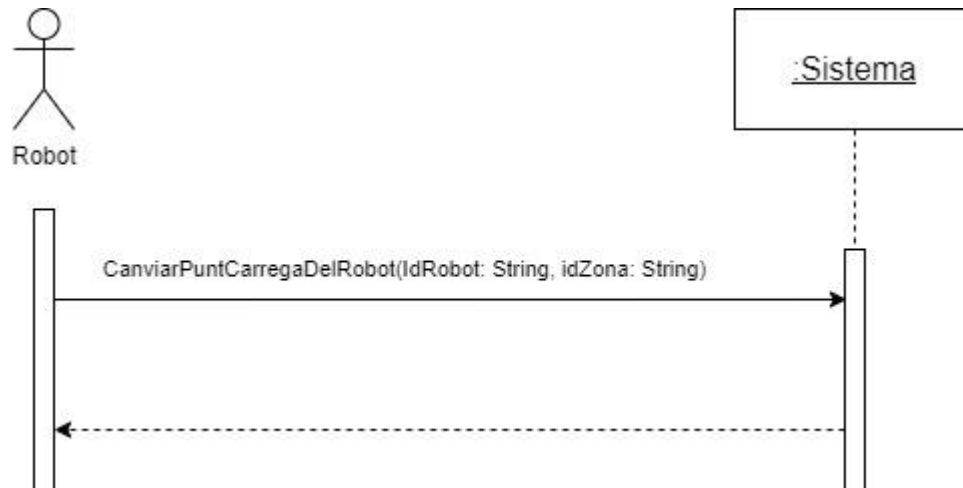
Context: Sistema::EnviaSenyal(p: PuntCarrega, idReceptor: String, data: Data, hora: Hora)

Pre: Robot.allInstances() → exists(rec | rec.ID = IdReceptor and rec.operatiu = true)
p.Assignat.includes(rec)

Post: Senyal.allInstances() → exists (s | s.ocllsNew() and s.senyal = 'Bateria' and s.DataHora = (d | d.data = data and d.horaInici = hora) and s.emisor = p and s.receptor = (Robot.allInstances() -> select(r | r.ID = idReceptor)))

CanviarPuntCarregaDelRobot

Diagrama de seqüència



Especificació de l'operació

Context: `Sistema::CanviarPuntCarregaDelRobot(IdRobot: String, idZona: String)`

Pre:

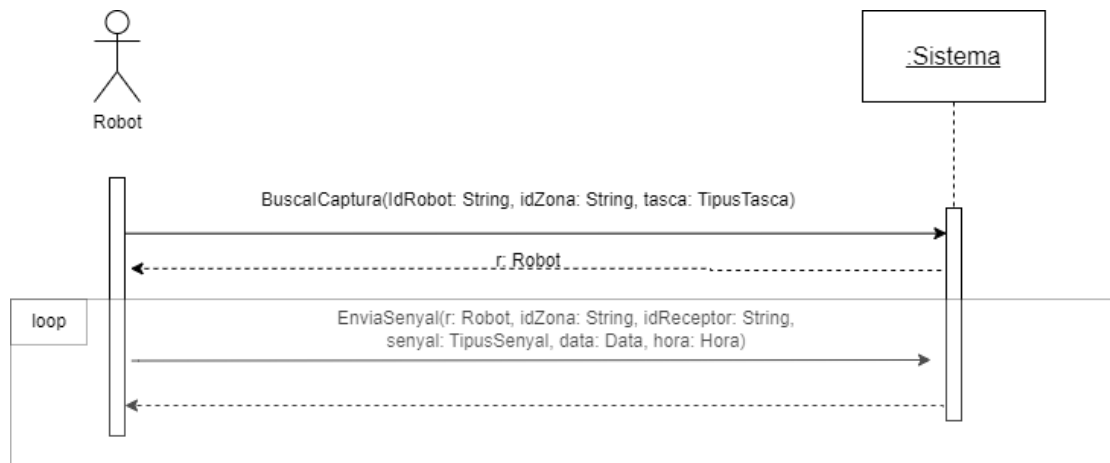
`Robot.allInstances() -> exists (r | r.ID = idRobot and r.operatiu)`
`and Zona.allInstances() -> exists (z | z.ID = idZona and z.Dispositiu.ID = idRobot)`
`and PuntCarrega.allInstances() -> exists (p | p.Zona.ID = idZona and p.Robot.includes(r | r.ID = idRobot))`

Post:

`Robot.allInstances() -> exists (r | r.ID = idRobot and r.PuntCàrrega = (PuntCàrrega.allInstances() -> select (p | p.Zona.ID = idZona and p.operatiu).at(1))`

BuscalCaptura

Diagrama de seqüència



Especificació de l'operació

Context: Sistema::BuscalCaptura(idRobot: String, idZona: String, tasca: TipusTasca)

Pre: Robot.allInstances() → exists(r | r.ID = IdRobot and r.operatiu) and Zona.allInstances() → exists(z | z.ID = idZona and z.Robot.includes(r)) and tasca = 'ReconeixementPersona'

Post: Tasca.allInstances() → exists (t | t.ocllsNew() and t.tasca = tasca and t.finalitzada = false and t.Robot.includes(r | r.ID = idRobot) and t.Zona = (Zona.allInstances() -> select(z | z.ID = idZona)) and result = r

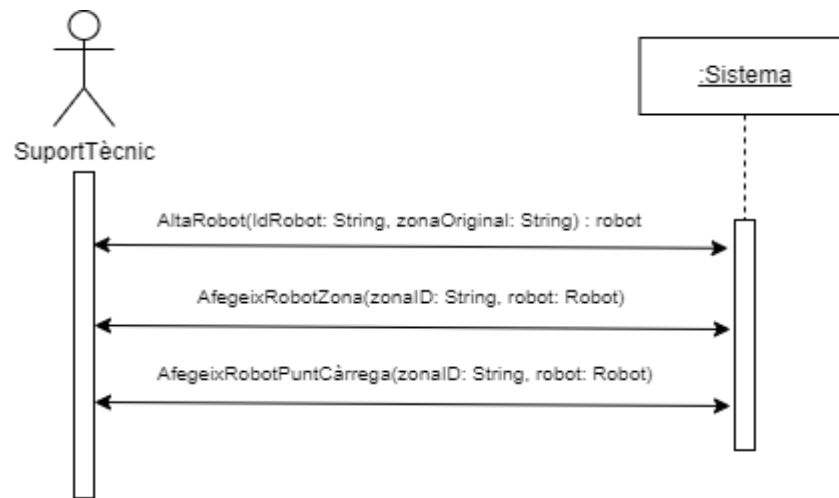
Context: Sistema::EnviaSenyal(r: Robot, idZona: String, idReceptor: String, senyal: TipusSenyal, data: Data, hora: Hora)

Pre: Robot.allInstances() → exists(rec | rec.ID = IdReceptor and rec.operatiu) and Zona.allInstances → exists(z | z.ID = idZona and z.Robot.includes(rec)) and senyal = 'Delicte'

Post: Senyal.allInstances() → exists (s | s.ocllsNew() and s.senyal = senyal and s.DataHora = (DataHora.allInstances() -> select(d | d.data = data and d.horaInici = hora) and s.emisor = r and s.receptor = (Robot.allInstances() -> select(r | r.ID = idReceptor))

AltaRobot

Diagrama de seqüència



Especificació de l'operació

Context: Sistema::AltaRobot(idRobot: String, zonaOriginal: String) : Robot

Pre: Zona.allInstances() -> exists(z | z.ID = zonaOriginal)

Post: Robot.allInstances() -> exists (r | r.ocllsNew() and r.ID = idRobot and r.percBateria = 100 and r.operatiu = true and r.gestor = false and r.zonaOriginal = zonaOriginal and r.Zona = (Zona.allInstances() -> select(z | z.ID = zonaOriginal)) and r.PuntCàrrega = (PuntCàrrega.allInstances() -> select(p | p.Zona.ID = zonaOriginal and p.operatiu).at(1)) and result = r)

Context: Sistema::AfegeixRobotZona(zonaID: String, robot: Robot)

Pre: Zona.allInstances -> exists(z | z.ID = zonaID)

Post: Zona.allInstances() -> exists(z | z.ID = zonaID and z.Dispositiu.includes(robot))

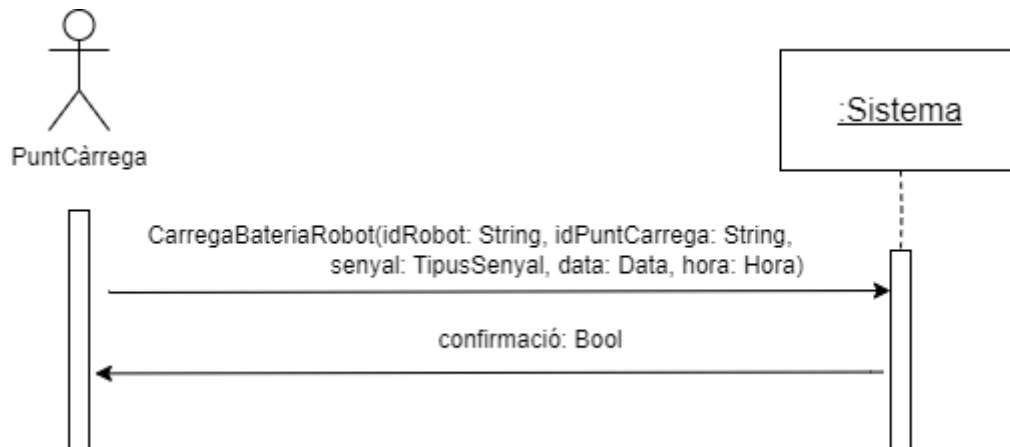
Context: Sistema::AfegeixRobotPuntCàrrega(zonaID: String, robot: Robot)

Pre: Zona.allInstances -> exists(z | z.ID = zonaID)

Post: `PuntCàrrega.allInstances() -> exists(p | p = (PuntCàrrega.allInstances() -> select(p | p.Zona.ID = zonalID and p.operatiu).at(1)) and p.Robot.includes(robot))`

CarregarBateriaRobot

Diagrama de seqüència



Especificació de l'operació

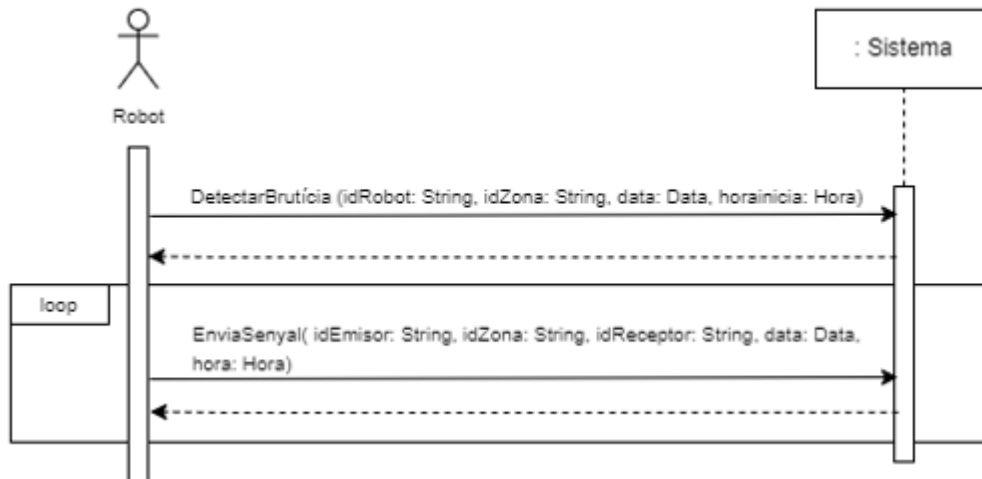
Context: `Sistema::CarregaBateriaRobot(idRobot: String, idPuntCarrega: String, senyal: TipusSenyal, data: Data, hora: Hora)`

Pre: `PuntCàrrega.allInstances() → exists (pc | pc.ID = idPuntCarrega and pc.operatiu) and Robot.allInstances() → exists(r | r.ID = IdRobot and r.operatiu and r.assignat = (Robot.allInstances() -> select(r | r.ID = idRobot)) and senyal = 'Bateria'`

Post: `Senyal.allInstances() → exists (s | s.ocllsNew() and s.senyal = senyal and s.DataHora = (DataHora.allInstances() -> select(d | d.data = data and d.horaInici = hora)) and s.emisor = r and s.receptor = pc) and 15 <= r.percBateria <= 100 and r.operatiu = true`

Detectar Brutícia

Diagrama de seqüència



Especificació de l'operació

Context: Sistema::DetectarBrutícia(idRobot: String, idZona: String, data: Data, horainici: Hora)

Pre: Robot.allinstances() -> exists (r | r.ID = idRobot) and
Zona.allinstances() -> exists(z | z.ID = idZona)

Post: Tasca.allInstances() -> exists (t | t.ocllsNew() and t.Zona = (Zona.allInstances() -> select(z | z.ID = idZona)) and t.DataHora = (DataHora.allInstances() -> select(d | d.data = data and d.horaInici = hora)) and t.tasca = 'RecollirBrutícia' and t.finalitzada = false and t.Robot.includes(Robot.allinstances() -> select(r | r.ID = idRobot)))

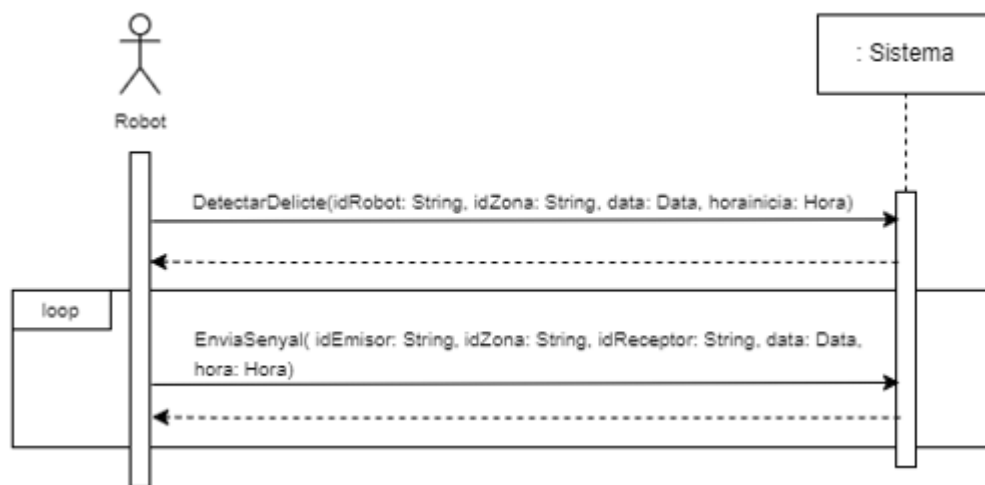
Context: Sistema::EnviaSenyal(idEmisor: String, idZona: String, idReceptor: String, data: Data, hora: Hora)

Pre: Robot.allInstances() → exists(rec | rec.ID = IdReceptor and rec.operatiu = true) and
Robot.allInstances() → exists(em | em.ID = IdEmisor and em.operatiu = true) and
Zona.allInstances → exists(z | z.ID = idZona and z.Robot.includes(Robot.allInstances() → select(rec | rec.ID = IdReceptor)))

Post: Senyal.allInstances() → exists (s | s.ocllsNew() and s.senyal = 'Brutícia' and s.DataHora = (DataHora.allInstances() -> select(d | d.data = data and d.horainici = hora)) and s.emisor = (Robot.allInstances() -> select(r | r.ID = idEmisor)) and s.receptor = (Robot.allInstances() -> select(rec | rec.ID = idReceptor)))

DetectarDelicte

Diagrama de seqüència



Especificació de l'operació

Context: Sistema::DetectarDelicte(idRobot: String, idZona: String, data: Data, horainici: Hora)

Pre: Robot.allinstances() -> exists (r | r.ID = idRobot) and Zona.allinstances() -> exists(z | z.ID = idZona)

Post: Tasca.allInstances() -> exists (t | t.ocllsNew() and t.Zona = (Zona.allInstances() -> select(z | z.ID = idZona)) and t.DataHora = (DataHora.allInstances() -> select(d | d.data = data and d.horainici = hora)) and t.tasca = 'DetectarDelicte' and t.finalitzada = false and t.Robot.includes(Robot.allinstances() -> select(r | r.ID = idRobot)))

Context: Sistema::EnviaSenyal(idEmisor: String, idZona: String, idReceptor: String, data: Data, hora: Hora)

Pre: Robot.allInstances() → exists(rec | rec.ID = IdReceptor and rec.operatiu = true) and
Robot.allInstances() → exists(em | em.ID = IdEmisor and em.operatiu = true) and
Zona.allInstances → exists(z | z.ID = idZona and z.Robot.includes(Robot.allInstances() →
select(rec | rec.ID = IdReceptor))

Post: Senyal.allInstances() → exists (s | s.ocllsNew() and s.senyal = 'Delicte' and
s.DataHora = (DataHora.allInstances() -> select(d | d.data = data and d.horaInici = hora))
and s.emisor = (Robot.allInstances() -> select(r | r.ID = idEmisor)) and s.receptor =
(Robot.allInstances() -> select(rec | rec.ID = idReceptor)))

6.2.2 Funcionalitats especificades amb històries d'usuari

Canviar Robot Gestor

Feature: CanviarRobotGestor

Com a membre gestor del sistema autenticat al sistema **jo vull** poder donar de baixa el robot gestor actual i donar d'alta un nou robot gestor **per tal de** gestionar els robots operatius del sistema.

Criteris d'acceptació:

- Ha de poder canviar el robot gestor en qualsevol moment.
- No ha de poder donar d'alta un robot com a robot gestor si no està operatiu.

Escenaris:

- **Escenari CanviCorrecte**

Donat un membre gestor del sistema autenticat al sistema que vol canviar el robot gestor

Quan indica

- el id existent del robot gestor actual
- el id existent del nou robot gestor

tals que

- el nou robot gestor està operatiu

Aleshores

- l'atribut operatiu del robot gestor actual es posa a false i l'atribut operatiu del nou robot gestor es posa a true, passa a ser el robot gestor i se li passen les dades que tenia el robot gestor anterior.

- **Escenari NouRobotNoOperatiu**

Donat un membre gestor del sistema autenticat al sistema que vol canviar el robot gestor

Quan indica

- el id existent del robot gestor actual
- el id existent del nou robot gestor

tals que

- el nou robot gestor no està operatiu

Aleshores

- el sistema retorna una excepció indicant que no s'ha pogut canviar el robot gestor i l'equip de suport tècnic repeteix l'operació amb un altre robot del conjunt.

AltaTasca

Feature: AltaTasca

Com a membre de l'equip de suport tècnic autenticat al sistema **jo vull** poder donar d'alta una tasca **per tal de** gestionar els robots que hi participen a la mateixa.

Criteris d'acceptació:

- Ha de poder donar d'alta una tasca en qualsevol moment.
- No ha de poder donar d'alta una Tasca si ja existeix una Tasca en la mateixa Zona, Data i Hora.
- No ha de poder donar d'alta una Tasca si la Zona identificada per ID no existeix.
- No ha de poder donar d'alta una Tasca si almenys un Robot del conjunt donat no està operatiu.

Escenaris:

- **Escenari TascaNoExisteix**

Donat un membre de l'equip de suport tècnic autenticat al sistema que vol donar d'alta una tasca

Quan indica

- Un ID d'una Zona
- Una Data i una Hora d'inici
- Un tipus de tasca
- Finalitzada
- Un conjunt de robots identificats per ID

tals que

- La Zona amb l'ID indicat existeix
- La data i l'hora d'inici són vàlides i existeixen
- El tipus de tasca és del tipus "RecollirBrutícia", "DetectarDelicte" o "ReconeixementPersona"
- Finalitzada és un booleà que indica si la tasca ha finalitzat o no
- El conjunt de robots té com a mínim size 1 i tots ells existeixen

Aleshores

- Es crea la instància de la classe associativa Tasca amb els atributs que la identifiquen (Data, Hora, ID de Zona) i s'assignen els atributs corresponents (tipus de tasca, finalitzada).

- S'associa la Tasca amb cadascun dels robots identificats per ID del conjunt de robots donat mitjançant l'associació "Realitza".
 - Si finalitzada val true, per cada Robot del conjunt donat s'assigna a la seva zona original mitjançant l'activació del cas d'ús "canviar zona robot".
- **Escenari TascaJaExisteix**
- Donat** un membre de l'equip de suport tècnic autenticat al sistema que vol donar d'alta una tasca
- Quan** indica
- Una Data, Hora i ID de Zona que identifiquen a una Tasca que ja existeix
- Aleshores**
- El sistema retorna una excepció indicant que la Tasca ja existeix.
- **Escenari ZonaNoExisteix**
- Donat** un membre de l'equip de suport tècnic autenticat al sistema que vol donar d'alta una tasca
- Quan** indica
- L'ID d'una Zona que no existeix.
- Aleshores**
- El sistema retorna una excepció indicant que la Zona indentificada per ID no existeix.
- **Escenari RobotNoOperatiu**
- Donat** un membre de l'equip de suport tècnic autenticat al sistema que vol donar d'alta una tasca
- Quan** indica
- Un conjunt de robots identificats per ID que té com a mínim size 1, tots ells existeixen i almenys un d'ells no està operatiu.
- Aleshores**
- El sistema retorna una excepció indicant que no s'ha pogut donar d'alta la Tasca degut a que almenys un dels robots no està operatiu i el seu ID.

Alta Punt de Càrrega

Feature: AltaPuntDeCàrrega

Com a membre de l'equip de suport tècnic autenticat al sistema **jo vull** poder donar d'alta un punt de càrrega **per tal de** proporcionar una localització per a que els robots puguin augmentar el seu percentatge de bateria.

Criteris d'acceptació:

- Ha de poder donar d'alta un PuntCàrrega en qualsevol moment.
- No ha de poder donar d'alta un PuntCàrrega si ja existeix un PuntCàrrega amb el mateix ID.
- No ha de poder donar d'alta un PuntCàrrega si la Zona identificada per ID no existeix.

Escenaris:

- **Escenari PuntCàrregaNoExisteix**

Donat un membre de l'equip de suport tècnic autenticat al sistema que vol donar d'alta un punt de càrrega

Quan indica

- Un ID que identifica un PuntCàrrega
- Una adreça
- Un ID que identifica una Zona

tals que

- La Zona amb l'ID indicat existeix
- El PuntCàrrega amb l'ID no existeix
- Adreça no és buit

Aleshores

- Es crea la instància de la classe PuntCàrrega amb els atributs que la identifiquen (ID) i s'assignen els atributs corresponents (percBateria=100, operatiu=true, adreça).
- S'associa el PuntCàrrega amb la Zona identificada per ID mitjançant l'associació "Assignat".

- **Escenari PuntCàrregaJaExisteix**

Donat un membre de l'equip de suport tècnic autenticat al sistema que vol donar d'alta un punt de càrrega

Quan indica

- Una ID que identifica a un PuntCàrrega que ja existeix

Aleshores

- El sistema retorna una excepció indicant que el PuntCàrrega ja existeix.
- **Escenari ZonaNoExisteix**
Donat un membre de l'equip de suport tècnic autenticat al sistema que vol donar d'alta una punt de càrrega
Quan proporciona
 - L'ID de la Zona amb la qual ha de fer l'associació Assignat.**Aleshores**
 - El sistema retorna una excepció indicant que la Zona indentificada per ID no existeix.

ReparacióRobot

Feature: ReparacióRobot

Com a membre de l'equip de suport tècnic autenticat al sistema **jo vull** poder fer la reparació d'un robot **per tal de** gestionar el manteniment dels robots.

Criteris d'acceptació:

- Ha de poder fer la reparació d'un robot en qualsevol moment.
- No ha de poder fer la reparació d'un robot si el robot identificat amb ID no existeix.
- No ha de poder fer la reparació d'un robot si el robot no està operatiu.
- No ha de poder fer la reparació si el suport tècnic no existeix.
- No ha de poder fer la reparació si el robot és gestor.
- No ha de poder fer la reparació d'un robot si ja està en una reparació que no ha finalitzat.

Escenaris:

- **Escenari ReparacióRobot**
Donat un membre de l'equip de suport tècnic autenticat al sistema que vol fer la reparació d'un robot
Quan indica
 - Un ID del robot
 - Una data i una hora d'inici
 - Un DNI d'un suport tècnic
 - Si el robot està operatiu
 - Si el robot és gestor
 - El motiu de la reparació

tals que

- El robot identificat amb ID existeix
- La data i l'hora d'inici són vàlides i existeixen
- El suport tècnic identificat amb DNI existeix
- L'atribut operatiu és true.
- L'atribut gestor és false.

Aleshores

- Es crea la instància de la classe associativa Reparació amb els atributs que la identifiquen (DNI, Data, HoraInici) i s'assignen els atributs corresponents (motiu).
- S'associa la Reparació amb el Dispositiu(Robot) mitjançant l'associació "EnReparació".

- Escenari RobotNoExisteix

Donat un membre de l'equip de suport tècnic autenticat al sistema que vol fer la reparació d'un robot

Quan indica

- Un ID del robot
- Una data i una hora d'inici
- Un DNI d'un suport tècnic
- Si el robot està operatiu
- Si el robot és gestor
- El motiu de la reparació

tals que

- El robot identificat amb ID no existeix

Aleshores

- El sistema retorna una excepció indicant que el robot no existeix

- Escenari RobotNoOperatiu

Donat un membre de l'equip de suport tècnic autenticat al sistema que vol fer la reparació d'un robot

Quan indica

- Un ID del robot
- Una data i una hora d'inici
- Un DNI d'un suport tècnic
- Si el robot està operatiu
- Si el robot és gestor

- El motiu de la reparació

tals que

- L'atribut operatiu és false.

Aleshores

- El sistema retorna una excepció indicant que el robot no està operatiu.

- **Escenari SuportTècnicNoExisteix**

Donat un membre de l'equip de suport tècnic autenticat al sistema que vol fer la reparació d'un robot

Quan indica

- Un ID del robot
- Una data i una hora d'inici
- Un DNI d'un suport tècnic
- Si el robot està operatiu
- Si el robot és gestor
- El motiu de la reparació

tals que

- El suport tècnic identificat amb DNI no existeix

Aleshores

- El sistema retorna una excepció indicant que el suport tècnic no existeix.

- **Escenari RobotÉsGestor**

Donat un membre de l'equip de suport tècnic autenticat al sistema que vol fer la reparació d'un robot

Quan indica

- Un ID del robot
- Una data i una hora d'inici
- Un DNI d'un suport tècnic
- Si el robot està operatiu
- Si el robot és gestor
- El motiu de la reparació

tals que

- L'atribut gestor és true.

Aleshores

- El sistema retorna una excepció indicant que el robot és gestor.

- **Escenari RobotEnReparacioNoFinalitzada**

Donat un membre de l'equip de suport tècnic autenticat al sistema que vol fer la reparació d'un robot

Quan indica

- Un ID del robot
- Una data i una hora d'inici
- Un DNI d'un suport tècnic
- Si el robot està operatiu
- Si el robot és gestor
- El motiu de la reparació

tals que

- Ja existeix una reparació no finalitzada amb els atributs corresponents sobre el robot.

Aleshores

- El sistema retorna una excepció indicant que el robot ja està en reparació.

CanviarZona

Feature: CanviarZona

Com a membre de l'equip de suport tècnic autenticat al sistema **jo vull** poder canviar de zona un robot **per tal de** que faci tasques a altres zones o torni a la seva original.

Criteris d'acceptació:

- Ha de poder canviar de Zona al Robot en qualsevol moment.
- No ha de poder canviar de Zona al Robot si el Robot no existeix.
- No ha de poder canviar de Zona al Robot si la Zona no existeix.
- No ha de poder canviar de Zona al Robot si aquest no està operatiu.
- No ha de poder canviar de Zona al Robot si aquest ja està assignat a la Zona.
- No ha de poder canviar de Zona al Robot si aquesta només té dos Robots assignats.

Escenaris:

- **Escenari CanviZona**

Donat un membre de l'equip de suport tècnic autenticat al sistema que vol canviar de Zona a un Robot

Quan indica

- Un IDR que identifica un Robot

- Un IDZ que identifica una Zona

tals que

- La Zona identificada amb l'IDZ existeix
- El Robot identificat amb l'IDR existeix
- El Robot identificat amb l'IDR està operatiu
- El Robot identificat amb l'IDR no està assignat a la Zona identificada per l'IDZ
- La Zona identificada amb l'IDZ té més de dos Robots assignats

Aleshores

- Es desassigna el Robot identificat per l'IDR amb la Zona actual.
- S'associa el Robot identificat per l'IDR amb la Zona identificada per l'IDZ mitjançant l'associació "Assignat".

- **Escenari RobotNoExisteix**

Donat un membre de l'equip de suport tècnic autenticat al sistema que vol canviar de Zona a un Robot

Quan indica

- Un IDR que identifica un Robot

tals que

- El Robot identificat amb l'IDR no existeix

Aleshores

- El sistema retorna una excepció que indica que el Robot no existeix.

- **Escenari ZonaNoExisteix**

Donat un membre de l'equip de suport tècnic autenticat al sistema que vol canviar de Zona a un Robot

Quan indica

- Un IDZ que identifica una Zona

tals que

- La Zona identificada amb l'IDZ no existeix

Aleshores

- El sistema retorna una excepció que indica que la Zona no existeix.

- **Escenari RobotNoOperatiu**

Donat un membre de l'equip de suport tècnic autenticat al sistema que vol canviar de Zona a un Robot

Quan indica

- Un IDR que identifica un Robot

tals que

- El Robot identificat amb l'IDR té l'atribut "operatiu" a false

Aleshores

- El sistema retorna una excepció que indica que el Robot no està operatiu.

- Escenari RobotJaAssignatAZona

Donat un membre de l'equip de suport tècnic autenticat al sistema que vol canviar de Zona a un Robot

Quan indica

- Un IDR que identifica un Robot
- Un IDZ que identifica una Zona

tals que

- El Robot identificat per l'IDR està associat amb la Zona identificada per l'IDZ mitjançant l'associació "Assignat"

Aleshores

- El sistema retorna una excepció que indica que el Robot ja està assignat a la Zona.

- Escenari ZonaAmbDosRobots

Donat un membre de l'equip de suport tècnic autenticat al sistema que vol canviar de Zona a un Robot

Quan indica

- Un IDZ que identifica una Zona

tals que

- La Zona indentificada per l'IDZ està associada amb dos Robots mitjançant l'associació "Assignat"

Aleshores

- El sistema retorna una excepció que indica que com la Zona només té dos Robots assignats, cap d'ells pot deixar la Zona.

Obtenir dades criminals

Feature: ObtenirDadesCriminals

Com a robot no gestor del sistema **jo vull** poder obtenir les dades actualitzades dels criminals **per tal de** poder mantenir-me actualitzat i poder localitzar als criminals.

Criteris d'acceptació:

- Ha de poder obtenir dades criminals en qualsevol moment.
- No ha de poder obtenir dades criminals si el ID del robot no existeix
- No ha de poder obtenir dades criminals si el robot és gestor.
- No ha de poder obtenir dades criminals si el ID del robot gestor no es correspon amb el robot que té l'atribut gestor a true

Escenaris:

- **Escenari ObtenirDades**

Donat un robot no gestor del sistema que vol obtenir les dades dels criminals

Quan indica

- El seu ID
- El seu atribut gestor
- L'ID del robot gestor

tals que

- L'ID indicat del robot existeix
- L'atribut gestor és true.
- L'ID del robot gestor es correspon amb el robot que té l'atribut gestor = true.

Aleshores

- S'associa el Robot Gestor amb el Robot No Gestor mitjançant l'associació 'ObteDadesActualitzades'

- **Escenari IDnoExisteix**

Donat un robot no gestor del sistema que vol obtenir les dades dels criminals

Quan indica

- El seu ID
- El seu atribut gestor
- L'ID del robot gestor

tals que

- L'ID indicat del robot no existeix

Aleshores

- El sistema retorna una excepció indicant que el ID del robot no existeix.

- **Escenari RobotÉsGestor**

Donat un robot no gestor del sistema que vol obtenir les dades dels criminals

Quan indica

- El seu ID
- El seu atribut gestor
- L'ID del robot gestor

tals que

- L'atribut gestor és true

Aleshores

- El sistema retorna una excepció indicant que el robot és gestor.

- **Escenari IDRobotGestorIncorrecte**

Donat un robot no gestor del sistema que vol obtenir les dades dels criminals

Quan indica

- El seu ID
- El seu atribut gestor
- L'ID del robot gestor

tals que

- L'ID del robot gestor no es correspon amb el robot que té l'atribut gestor = true.

Aleshores

- El sistema retorna una excepció indicant que el ID del robot gestor és incorrecte.

Alta Reparació Finalitzada

Feature: AltaReparacióFinalitzada

Com a membre de l'equip de suport tècnic autenticat al sistema **jo vull** poder donar d'alta una reparació finalitzada **per tal de** poder deixar constància de la finalització de la reparació i la designació del dispositiu reparat després d'aquesta.

Criteris d'acceptació:

- Ha de poder donar d'alta una ReparacióFinalitzada en qualsevol moment (sempre i quan existeixi l'operació).
- No ha de poder donar d'alta una ReparacióFinalitzada si ja n'existeix una feta pel mateix SuportTècnic identificat per DNI en la mateixa DataHora identificada per Data i horaIni.
- No ha de poder donar d'alta una ReparacióFinalitzada si amb la horaFi < horaIni.
- No ha de poder donar d'alta una ReparacióFinalitzada si no existeix la Reparació

Escenaris:

- **Escenari ReparacióFinalitzadaNoExisteix**

Donat un membre de l'equip de suport tècnic autenticat al sistema que vol donar d'alta una ReparacióFinalitzada

Quan indica

- Un DNI que identifica el SuportTècnic (i la Reparació feta)
- Una Data i horaIni que identifiquen la DataHora (i la Reparació feta)
- Una horaFi
- Un exitosa

tals que

- El SuportTècnic amb el DNI indicat existeix
- La DataHora amb Data i horaIni existeix
- La horaFi > horaIni
- La Reparació identificada per DNI, Data i horaIni no és de estat (tipus) ReparacióFinalitzada

Aleshores

- La antiga Reparació ja existent passa a ser de tipus Reparació Finalitzada.
- Es crea la instància de la classe ReparacióFinalitzada i s'assignen els atributs corresponents (horaFi, exitosa) i els que hereda de la sueprclasse.
- El Dispositiu que estava en Reparació passa a no estar-ho (s'elimina l'associació).

- **Escenari AfegirReparacióFinalitzadaExistent**

Donat un membre de l'equip de suport tècnic autenticat al sistema que vol donar d'alta una ReparacióFinalitzada

Quan indica

- Un DNI de SuportTècnic i una data i hora de DataHora que ja identifiquen una ReparacióFinalitzada

Aleshores

- El sistema retorna una excepció indicant que la ReparacióFinalitzada ja existeix.

- **Escenari HoraFiNoPosteriorHoralnici**

Donat un membre de l'equip de suport tècnic autenticat al sistema que vol donar d'alta una ReparacióFinalitzada

Quan indica

- Una horaFi de la nova ReparacióFinalitzada < horalnici de la Reparació ja existent

Aleshores

- El sistema retorna una excepció indicant que la horaFi no pot ser anterior a la horalni.

- **Escenari ReparacióNoExisteix**

Donat un membre de l'equip de suport tècnic autenticat al sistema que vol donar d'alta una ReparacióFinalitzada

Quan indica

- Un DNI de SuportTècnic i una data i hora de DataHora que no identifiquen ninguna Reparació

Aleshores

- El sistema retorna una excepció indicant que no existeix cap Reparació amb aquells identificadors

Reparació Punt de Càrrega

Feature: ReparacióPuntDeCarrega

Com a membre de l'equip de suport tècnic autenticat al sistema **jo vull** poder iniciar una reparació d'un punt de càrrega **per tal de** reparar alguna anomalia com algun dany o qualsevol altre desperfecte detectat al punt de càrrega.

Criteris d'acceptació:

- Ha de poder iniciar una reparació d'un robot en qualsevol moment
- No pot iniciar una reparació d'un punt de càrrega si aquest ja està en reparació
- No ha de poder iniciar una reparació d'un punt de càrrega si el punt de càrrega no existeix
- No ha de poder iniciar una reparació d'un punt de càrrega si la persona de suport tècnic no existeix

Escenaris:

- **Escenari ReparacióPuntCàrrega**

Donat un membre de l'equip de suport tècnic autenticat al sistema que vol iniciar una reparació d'un punt de càrrega

Quan indica

- ID del dispositiu
- Un DNI que identifica un SuportTècnic i una Data i hora i que identifiquen una DataHora
- Un motiu

tals que

- El PuntCàrrega amb l'ID existeix
- El SuportTècnic amb el DNI indicat existeix
- La DataHora amb Data i hora i existeix
- No existeix una Reparació identificada per el DNI de SuportTècnic ni la Data Hora de DataHora d'aquell PuntCàrrega identificat per l'ID

Aleshores

- Es canvia el PuntCàrrega per cada Robot associat a aquest.
- S'eliminen les associacions entre aquest PuntCàrrega i els Robots que tenia associats.
- El PuntCàrrega posa el seu atribut *operatiu* a false

- Es crea la instància de la classe Reparació del PuntCàrrega indicat i s'assignen els atributs corresponents (motiu) i els que hereda de la sueprclasse.

- **Escenari ReparacióPuntCàrregaJaExistent**

Donat un membre de l'equip de suport tècnic autenticat al sistema que vol iniciar una reparació d'un punt de càrrega

Quan indica

- Un ID que identifica a un PuntCàrrega que ja està en reparació
- Un DNI d'un SuporTècnic i una Data i hora que ja identifiquen la Reparació d'aquell PuntCàrrega

Aleshores

- El sistema retorna una excepció indicant que la Reparació ja existeix.

- **Escenari PuntCàrregaNoExisteix**

Donat un membre de l'equip de suport tècnic autenticat al sistema que vol iniciar una reparació d'un punt de càrrega.

Quan indica

- Un ID que no identifica a cap punt de càrrega identificat en el sistema

Aleshores

- El sistema retorna una excepció indicant que no existeix cap PuntCàrrega amb aquell identificador.

- **Escenar SuportTècnciNoExisteix**

Donat un membre de l'equip de suport tècnic autenticat al sistema que vol iniciar una reparació d'un punt de càrrega.

Quan indica

- Un DNI que no identifica a cap persona de SuportTècnic identificat en el sistema

Aleshores

- El sistema retorna una excepció indicant que no existeix cap SuportTècnic amb aquell identificador.

6.2.3 Avantatges i inconvenients de la forma d'especificació

Un cop feta l'especificació de les 15 funcionalitats del sistema utilitzant el llenguatge OCL i històries d'usuari, podem comparar els resultats obtinguts i fer un breu resum de les avantatges i els inconvenients que hem trobat en cada tipus d'especificació, i perquè hem especificat les 5 funcionalitats que podiem escollir de la manera que ho hem fet.

Pel que fa a l'especificació amb llenguatge OCL podem dir que és una especificació difícil d'entendre i de realitzar si no tens coneixements previs sobre el llenguatge OCL, i que per tant pot ser difícil d'entendre per a persones que llegeixin el projecte sense coneixement en la matèria. També cal destacar que al ser un llenguatge estandarditzat, l'especificació s'ha de fer d'una forma concreta i per tant no dóna lloc a ambigüitats ni a malentesos.

L'altre forma d'especificació utilitzada en el projecte són les històries d'usuari, les quals són fàcils d'entendre per persones sense coneixement en la matèria, ja que es defineixen amb el llenguatge que utilitzem a diari. Això per altra banda també és un punt negatiu, ja que al no seguir un llenguatge estàndard, poden aparèixer malentesos o ambigüitats en les definicions, ja que poden ser interpretades de manera diferent segons la persona que les estigui llegint.

Pel que fa a les 5 funcionalitats que podiem escollir, hem decidit fer-ne 2 en OCL i 3 en històries d'usuari, ja que d'aquesta manera podiem practicar les dos formes d'especificació i ampliar els nostres coneixements. Així doncs, en el total de les 15 funcionalitats especificades, hem realitzat 7 en OCL i 8 en històries d'usuari.

També cal mencionar que hem dividit així les funcionalitats ja que ens semblava la manera més senzilla d'especificar cada una.

7. Argumentació de l'assoliment dels objectius

En aquest apartat entrarem en detall sobre els objectius de l'apartat 3 i explicarem com els pretenem assolir per tal de fer que el projecte sigui exitós i que els stakeholders estiguin satisfets amb el nostre projecte.

El primer objectiu, que es basa en reduir la quantitat de residus dels carrers de Barcelona en un 70% els primers 12 mesos, pensem que es podrà assolir ja que a Barcelona hi ha molta brutícia actualment i si tenim un cert nombre de robots, tal com indiquem a l'objectiu número 5, dividits per tal que cobreixin totes les zones, tal com indiquem a l'objectiu número 6, podrem garantir el servei de neteja de robots a tots els punts de la ciutat les 24h del dia i així recollir la major part dels residus de la ciutat.

El segon objectiu, que es basa en reduir la criminalitat de Barcelona en un 50% els primers 12 mesos, creiem que es podrà assolir ja que tenir un sistema de robots distribuït per totes les zones de la ciutat que reforci els cossos de seguretat ja existents garantirà tenir la ciutat molt més vigilada i estar sempre més a prop dels delinqüents.

Així doncs, no es podrà garantir que no hi hagi delinqüència, però es podrà reduir en gran part degut a la incertesa dels delinqüents davant tanta vigilància i al gran risc al que s'exposen de ser vistos i atrapats.

El tercer objectiu, que es basa en augmentar el turisme en un 20% en el període d'estiu de l'any següent a la sortida del projecte, pensem que és bastant realista el seu assoliment ja que, si Barcelona ja resulta un destí turístic molt atractiu a nivell mundial per la majoria de persones, amb l'aplicació del nostre projecte l'atractiu turístic per la ciutat augmentarà ja que la ciutat es veurà més neta i hi haurà una major sensació de seguretat pels turistes, que veurien amb bons ulls escollir Barcelona com el seu proper destí de vacances.

El quart objectiu, que es basa en obtenir una valoració positiva del projecte per part dels habitants de la ciutat, pensem que es podrà assolir ja que sabem que la seguretat és un punt molt dèbil de la ciutat, la gent comença a tenir por de viure-hi i la neteja de la ciutat no és molt eficient.

Així doncs, amb l'aplicació del nostre projecte i l'assoliment dels tres primers objectius podrem portar a terme una millora de la neteja i de la seguretat de la ciutat, així com una millora del turisme, cosa que creiem els habitants veuran amb bons ulls ja que no només

millorarem la sensació de vida de la ciutat sinó que també ajudarem a l'economia gràcies a l'augment del turisme.

El cinquè objectiu, que es basa en tenir un mínim d'un robot per cada 10000 habitants al cap de 5 mesos de la sortida del projecte, pensem que es podrà assolir ja que per la part de fabricació, coneixem diferents empreses de robots que podrien interessar-se pel nostre projecte i, per tant, podem garantir que en tot moment es puguin fabricar aquests robots. Per altra banda, en quant al desplegament dels robots, calculem que al tenir uns 1.62 milions d'habitants haurem de desplegar 162 robots i per tal de complir-ho inicialment farem un desplegament de 50 robots per fer una prova inicial del projecte i després anirem introduint gradualment un mínim de 25 robots cada mes.

El sisè objectiu, que es basa en tenir operatives totes les zones del territori de Barcelona en un període de 12 mesos desde la sortida del projecte, creiem que es podrà assolir ja que un cop dividit el territori de Barcelona en diferents zones, només caldrà anar donant d'alta les zones i introduir-hi els dispositius corresponents per ocupar-les, cos que va lligada amb l'objectiu número 5, i que per tant l'assoliment d'aquest objectiu ajudaria a l'assoliment de l'objectiu número 6.

8. Glossari

- Suport tècnic: Persones autenticades al sistema que tenen les funcions d'introduir dades per tal que es portin a terme diferents funcionalitats. També són els que realitzen les reparacions.
- Robot: superclasse de Robot Dron i Robot Terrestre.
- Robot Dron: dispositiu aeri que controla la ciutat desde diferents punts i es comunica entre els altres robots.
- Robot Terrestre: dispositiu que desenvolupa les funcions de neteja i seguretat del nostre projecte i que té un sistema d'autodefensa.
- Punt de càrrega: zona exclusiva d'un edifici on hi ha plaques solars i el forn que crema residus per generar electricitat i així carregar les bateries dels robots quan vagin al punt.
- Dispositiu: superclasse de Robot i Punt de càrrega.
- Robot Gestor: únic Robot en tot el sistema que obté les dades dels criminals directament desde la base de dades de la policia i que tot robot que vol aquestes dades més actualitzades recorre a ell. El robot gestor es pot canviar.
- Operatiu: Dispositiu que no està en reparació i que té com a mínim un 10% de bateria.
- Zona: subdivisió de l'espai total de la ciutat on s'aplica el projecte i que disposa dels seus propis dispositius.
- Cyber-physical system: Sistema intel·ligent on hi ha uns components físics que estan connectats a un software i segons el que capten fan que el software fagi diferents funcions en temps real.
- Smart city: ciutat sostenible econòmica, social i medioambientalment que està dotada de tecnologies de l'informació i comunicació per tal de millorar la qualitat de vida dels habitants.
- Energies renovables: conjunt de fonts d'energia que es troben a disposició dels humans per tal de transfor-les en energia útil, són inesgotables i no contaminen durant la seva producció.
- Plaques solars: sistema d'energia renovable en que capta l'energia solar per tal de produir energia.
- Forn crema residus: és un sistema de producció elèctrica amb la crema de residus de manera que no emet monòxid de carboni i per tant no contamina tant com els altres sistemes d'energia no renovable.

- Geolocalització: capacitat d'obtenir una ubicació geogràfica real, en aquest projecte en concret d'una persona, d'un robot o d'un punt de càrrega.
- Població: conjunt de gent que tenim registrades a la base de dades, tan habitants de Barcelona com altres persones buscades i perilloses.
- Reconeixement facial: sistema que permet reconèixer la cara de la població en temps real.
- API: Application Programming Interface.
- Base de dades: és una recopilació organitzada d'informació o dades estructurades que normalment s'emmagatzema de forma electrònica en un sistema informàtic.
- Servidor: és un ordinador o màquina informàtica que està al servei d'altres màquines, ordinadors o persones anomenades clients, i que els hi subministra tot tipus d'informació.

9. Referències

[1] Diagrama de casos d'ús

<https://app.diagrams.net/>

[2] Diagrama de classes UML

<https://app.diagrams.net/>:

[3] Figura 1: Districtes de Barcelona entre 1933 i 1949

https://ca.wikipedia.org/wiki/Districtes_i_barris_de_Barcelona#/media/Fitxer:Districtes_antics_de_Barcelona.svg

[4] Figura 2: <https://www.craiyon.com/>

[5] Figura 3: <https://www.craiyon.com/>