



La Internet de les coses (IoT) a Catalunya

Octubre 2019

Informe tecnològic

ACCIÓ



**Generalitat
de Catalunya**

La Internet de les coses (IoT) a Catalunya: Informe tecnològic

ACCIÓ

Generalitat de Catalunya



Els continguts d'aquest document estan subjectes a una llicència *Creative Commons*. Si no s'indica el contrari, se'n permet la reproducció, distribució i comunicació pública, sempre que se citi l'autor, no se'n faci un ús comercial i no es distribueixin obres derivades. Podeu consultar un resum dels termes de la llicència a:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

L'ús de marques i logotips en el present informe és merament informatiu. Les marques i logotips esmentats pertanyen als seus respectius titulars i en cap cas són titularitat d'ACCIÓ. Aquesta és una representació il·lustrativa parcial de les empreses, organitzacions i entitats que formen part de l'ecosistema de la Internet de les coses (IoT). Poden haver-hi empreses, organitzacions i entitats que no han estat incloses en l'estudi.

Realització

Unitat d'Estratègia i Intel·ligència Competitiva d'ACCIÓ i
Sowlers Technologies SL

Barcelona, octubre de 2019

Índex

1.	La Internet de les coses (IoT): definició i importància per a la indústria	4
2.	Principals magnituds mundials	10
	Mercat mundial de la IoT	
	Empreses líders mundials en IoT	
	Principals inversors mundials	
3.	Tendències i aplicacions	22
	Principals camps o sectors d'aplicació	
	La Internet de les coses i els Objectius de Desenvolupament Sostenible	
	Aplicacions recents i perspectives	
4.	La Internet de les coses a Catalunya	30
	Principals conclusions del mapatge	
	L'ecosistema IoT a Catalunya	
	Centres TECNIO amb especialització en l'àmbit de la Internet de les coses	
	Casos d'èxit d'aplicació de la IoT a Catalunya	

1. La Internet de les coses (IoT): definició i importància per a la indústria



Què és la Internet de les coses (IoT)?

Es tracta de la **interconnexió digital** d'objectes en diferents àmbits —domèstics, industrials, urbans, etc.— que permet disposar d'un **control integral sobre l'estat de l'objecte** en base a l'anàlisi de dades que han recollit.

Consisteix a **enriquir diferents dispositius amb informàtica integrada** i connectar-los fent servir tecnologies estàndard. Això permet que diferents dispositius es **comunicuin i interactuïn**, tant entre ells com amb controladors més centralitzats. **L'anàlisi de les dades** recollides per aquests objectes permet prendre decisions i actuar o **modular el seu comportament**.

La Internet de les coses (IoT, per les seves sigles en anglès) és un **motor essencial per a la innovació**, està orientada als consumidors, les oportunitats de negoci basades en dades, la transformació de la indústria, les noves aplicacions i fins i tot nous models de negoci i els fluxos d'ingressos en tots els sectors de l'economia de la transformació digital.

El concepte d'IoT, segons quina sigui la seva àrea d'aplicació, pot adoptar diferents noms: «**smart cities**» en el cas d'aplicacions urbanes, «**IoT industrial**» (IIoT) per a aplicacions industrials, «**smart homes**» per a aplicacions domèstiques, «**vehicle connectat**» en el cas dels vehicles, etc.

La IoT no és una revolució tecnològica sinó una **revolució de negoci** palanquejada en la tecnologia. Es tracta dels **serveis** oferts, no dels mateixos dispositius.

Font: IDC, World Bank i elaboració pròpia.

Com és la Internet de les coses (IoT)?

COMPONENTS



Sensors

Els sensors recullen dades de sistemes físics o mecànics i els transfereixen al núvol fent servir xarxes i tecnologies de connectivitat.



Xarxes

S'estableixen connexions mitjançant tecnologies sense fil de curt abast com la WPAN (Wireless Personal Area Network), la WAN (Wide Area Network), la wifi o la tecnologia mòbil (5G).



Big dataanalytics

S'apliquen *intelligent analytics* per a extreure informació útil.



Actuadors

Permeten realitzar canvis a l'estat intern del dispositiu o fer-lo servir per a realitzar una tasca externa.



CLAUS DE LA IoT PER A LES EMPRESES

Reducció de despeses

Augment de la productivitat mantenint els temps de producció.

Reducció de costos.

Reducció de residus.

Augment de beneficis

Millor enteniment dels patrons de venda i millora de la previsió de demanda.

Millora de l'experiència d'usuari incrementant-ne la retenció.

Consecució d'un millor *time-to-market*.

Font: IDC, World Bank i elaboració pròpia.

Reptes i amenaces de la IoT

REPTES

Energia i consum elèctric

Les aplicacions IoT depenen de dispositius que operen amb energia elèctrica. Per això, és molt important que siguin de baix consum amb bateries compactes i de major duració per tal de facilitar la contínua operació d'aquests dispositius.

5G: ample de banda i cobertura

Les xarxes han de proporcionar cobertura constant i connectivitat estable i fiable malgrat la gran demanda generada pel gran nombre de dispositius i connexions. Una cobertura limitada provoca una reducció dels beneficis de les aplicacions IoT.

Tecnologia

Atesa la gran quantitat d'elements a desplegar i les diverses funcionalitats a desenvolupar als sistemes IoT, calen cada cop millors sensors, més compactes per a afavorir la integració i funcionals, sense incrementar-ne el cost de fabricació.

Interoperabilitat i estàndards

Els estàndards sense fil actualment disponibles presenten limitacions d'interoperabilitat i per a afrontar la connectivitat de la gran quantitat d'elements existents. Això pot portar a un intercanvi de dades poc fiable entre dispositius.

Big data/analytics

Els dispositius IoT produeixen un volum massiu de dades de diversa índole. Aquestes dades es transmeten sense processar ni organitzar, fet que presenta nous reptes per a les tècniques analítiques actuals per tal de processar i interpretar les dades.

Market readiness

Alguns dels sectors d'aplicació d'IoT requereixen regulació per part del govern. Tot i la disponibilitat de tecnologies innovadores, la manca de polítiques fa que el mercat continuï en desenvolupament pel risc d'afectació de futures línies de negoci.

AMENACES

Fiabilitat

L'actual cicle de vida dels dispositius electrònics de consum (2-4 anys) no és viable per a desplegaments d'IoT a gran escala. Les despeses de reemplaçament de dispositius fan que les aplicacions no obtinguin el valor desitjable al llarg de la seva vida útil.

Privacitat

La naturalesa de les dades útils generades, de caràcter personal i confidencial, fan necessària la protecció de la privacitat i integritat dels sistemes. Cal assegurar que només els usuaris autoritzats puguin accedir a les dades dels dispositius.

Seguretat

Molts dispositius IoT pateixen vulnerabilitats degut a l'alt cost computacional de les solucions de ciberseguretat. Cal evitar que actors no desitjats accedeixin als dispositius, especialment per als sistemes IoT amb repercussió al món físic.

Font: IDC, World Bank i elaboració pròpia.

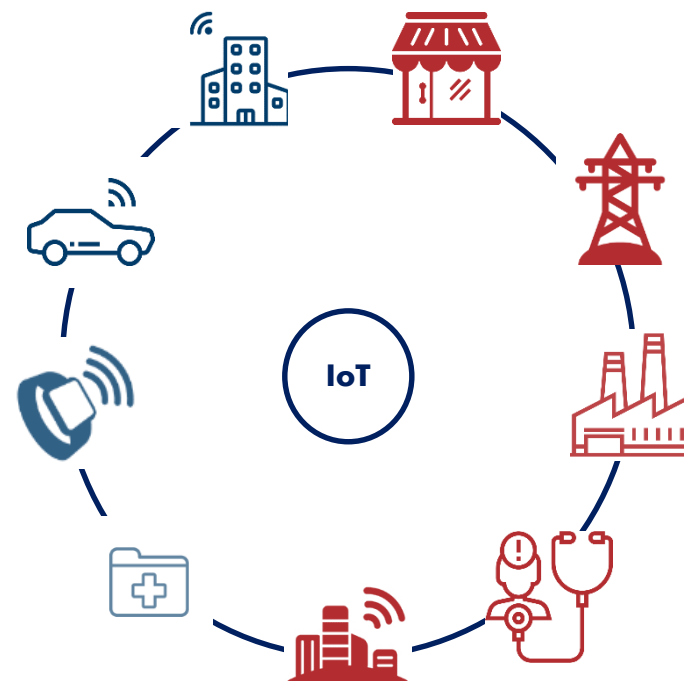
Segments d'aplicació de la IoT

La IoT pot donar servei a dos grans grups d'usuaris:

- | | |
|---|---|
| a) Entorn empresarial: | b) Usuaris finals/consum: |
| <ul style="list-style-type: none">IoT industrial (IIoT)ComerçInstal·lacions i energiaSistema de salutSmart cities | <ul style="list-style-type: none">Llars connectadesPortables (<i>wearables</i>)Vehicle connectatSalut personal |

La motivació del segment empresarial d'inversió en IoT es basa en la reducció del risc de discontinuïtat del negoci a través de sensorització i anàlisi predictiu, l'increment de productivitat de la mà d'obra i noves oportunitats de desenvolupament de productes.

El segment de gran consum fa servir cada vegada més la IoT per a estalviar temps i diners, i per a augmentar la comoditat personal mitjançant l'ús d'una automatització intel·ligent de la llar; a més, compten amb dispositius de seguiment de la salut per a millorar el benestar i l'estil de vida.



Font: IoT Analytics 2018, GrowthEnabler & Gartner.

Exemples pràctics d'ecosistemes d'IoT

L'ecosistema en què es dona la Internet de les coses permet a l'usuari connectar i controlar els seus dispositius de forma remota. Mitjançant l'ús d'un dispositiu de control remot (*smartphone*, *tablet*) pot accedir a la informació generada pels diferents sensors o enviar l'ordre d'iniciar un procés.

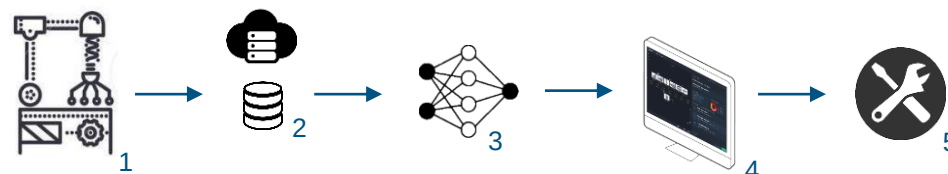
El dispositiu processa l'ordre rebuda i executa l'acció o envia la informació sol·licitada a través de la xarxa, perquè sigui analitzada i representada en el dispositiu de control remot (*smartphone*, *tablet*).

- En l'exemple d'una llar connectada, l'usuari monitora l'estat dels diferents dispositius (il·luminació, temperatura, funcionament) i és capaç d'iniciar-lo o aturar-lo.



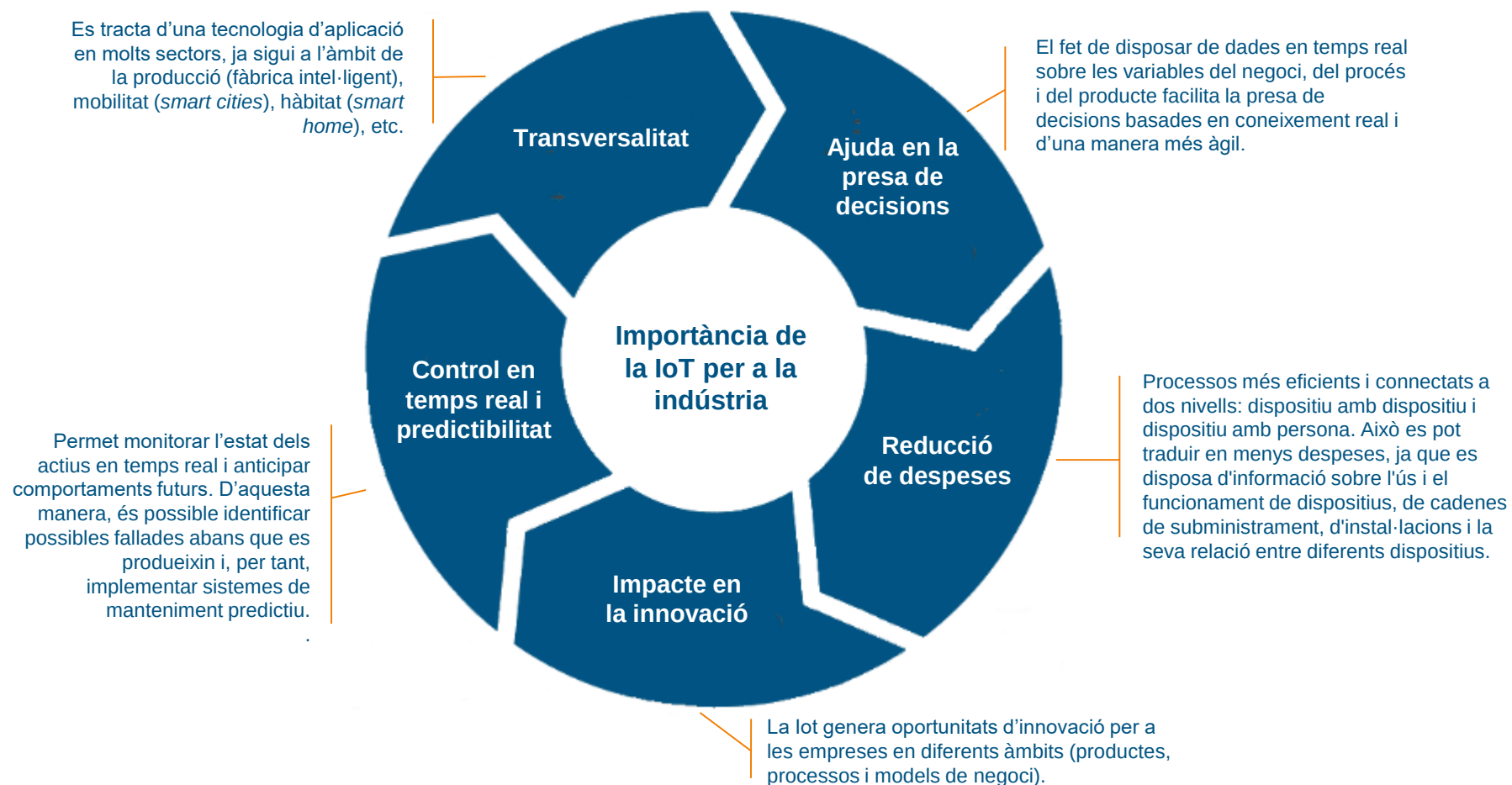
1. Encesa o desconnexió de la climatització.
2. Posada en marxa de la il·luminació.
3. Programació de dispositius de neteja.
4. Posada en marxa o desconnexió de la TV i control de canals.
5. Control de la quantitat i l'estat dels aliments.

- En el cas industrial, la IoT permet controlar processos de producció i dur a terme un manteniment predictiu, mitjançant la sensorització i el monitoratge de les necessitats de manteniment de robots al llarg de tota la cadena, i prepara les reparacions abans que els components es facin malbé.



1. Cadena de producció sensoritzada.
2. Les dades de funcionament es recullen i s'emmagatzemen per a tractar-les.
3. Mitjançant algoritmes de *machine learning* es fa una anàlisi predictiva de futures fallades.
4. Visualització d'informació d'estat i de possibles alertes al *dashboard* de monitoratge i control.
5. En cas de previsió d'avaría, es genera un *ticket* automàtic de manteniment.

Importància de la IoT per a la indústria



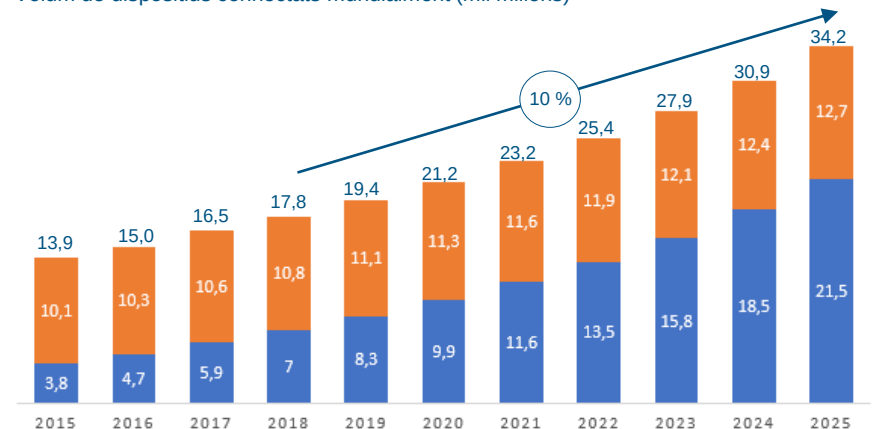
2. Principals magnituds mundials



Nombre de dispositius connectats

- El volum de dispositius connectats mundialment el 2018 sobrepassa els **17 000** milions.
- El volum de dispositius connectats el 2018 excloent *smartphones*, *tablets* i portàtils ascendeix a **7000** milions.
- S'espera que el creixement situï els dispositius connectats a **9950** milions el 2020 i a **21 500** milions el 2025. Aquests valors tenen en compte connexions actives i exclouen dispositius que van ser adquirits amb anterioritat i en desús.
- Pel que fa a la ràtio entre dispositius IoT i població, s'ha produït un important creixement en els darrers anys i s'espera que segueixi creixent. Si bé el 2013 aquesta ràtio era de 0,07 dispositius per persona, s'espera que el 2020 aquesta xifra arribi als 2,72 dispositius per persona i que cap a l'any 2025 superi els quatre dispositius.

Volum de dispositius connectats mundialment (mil milions)



■ Smartphones, tablets i portàtils

■ Dispositius IoT excloent smartphones, tablets i portàtils

Any	Població	Dispositius IoT	Ràtio
2013	7,16	0,5	0,07
2015	7,38	13,9	1,88
2020	7,79	21,2	2,72
2025	8,18	34,2	4,18

Font: IoT Analytics 2018.

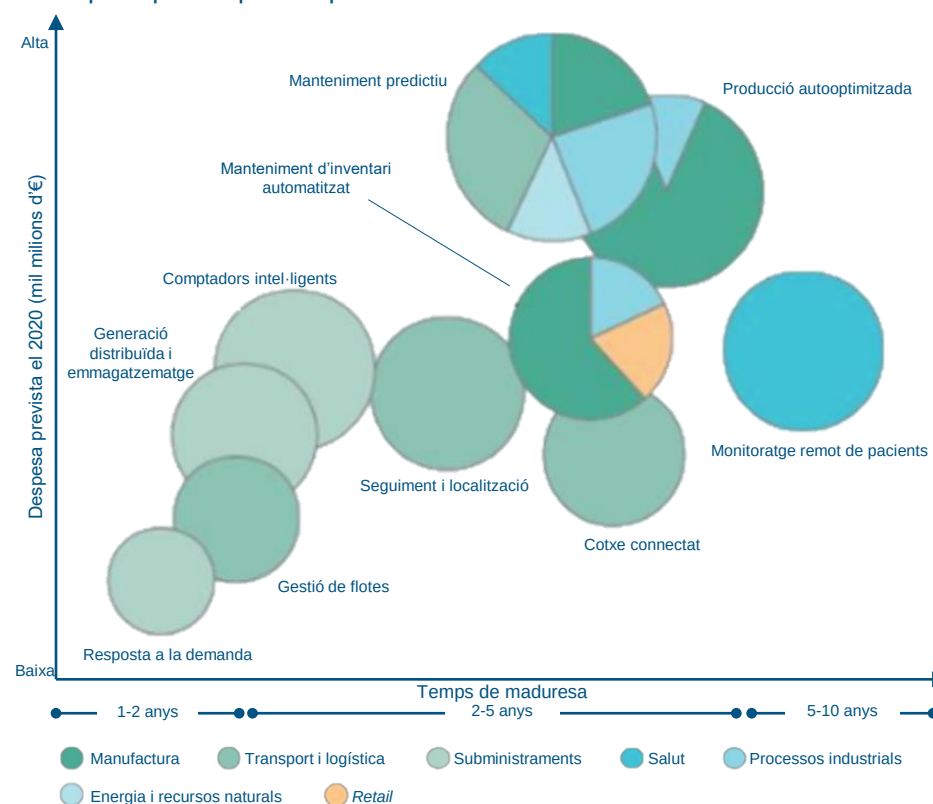
Dades actuals i prospectives (I)

El manteniment predictiu, la producció autooptimitzada i la gestió automatitzada de l'inventari són els tres casos principals d'ús que condueixen el creixement del mercat de la IoT fins a l'any 2020.

Amb la visió d'augmentar la satisfacció del client, millorar la qualitat, donar suport a nous models de negoci i reduir les despeses, els següents casos d'ús es consideren els més valuosos:

- L'ús de sensors per a predir quan caldrà reparar la maquinària.
- La producció autooptimitzada.
- La gestió automatitzada d'inventaris.
- El control remot del pacient.
- Els comptadors intel·ligents.
- Seguiment i localització.
- Targetes connectades.
- Generació distribuïda i emmagatzematge.
- Gestió de flotes.
- Resposta a la demanda.

El gràfic següent compara els deu casos d'ús amb el nivell de despesa previst per temps fins al venciment.



Font: Boston Consulting Group, IDC.

Dades actuals i prospectives (II)



Pel 2020, **més del 65 % de les empreses** (avui el 30 %) hauran adoptat productes IoT.

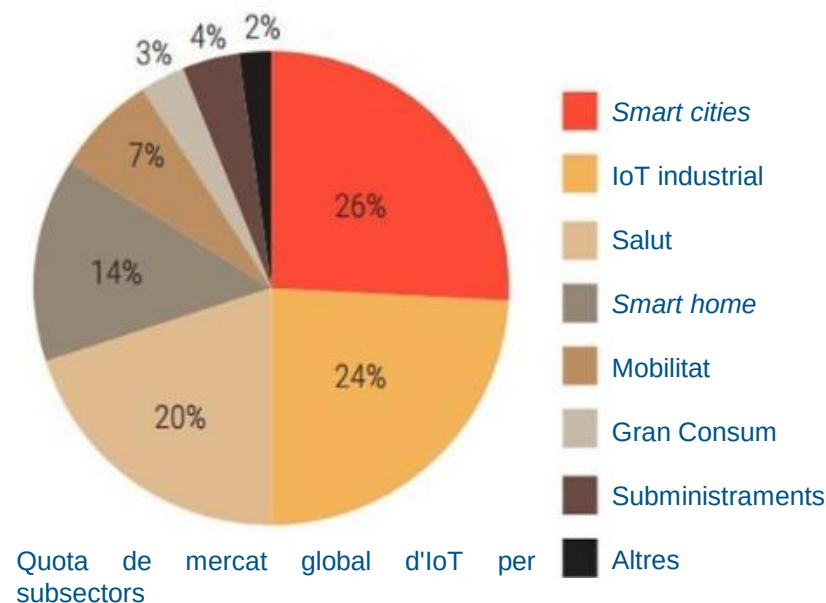
Inversió i retorn:

Els nivells de finançament globals d'IoT van arribar als 4500 milions de dòlars el 2016 amb previsió de creixement del 5 % interanual.

La quota de mercat global d'IoT estarà dominada el 2020 per tres subsectors: *smart cities* (26 %), IoT industrial (24 %) i salut (20 %).

Es preveu que la IoT tindrà l'efecte més transformador en les indústries que actualment no estan basades en la tecnologia.

El factor d'èxit més crític de tots aquests casos d'ús depèn de solucions integrals segures, escalables i fiables.

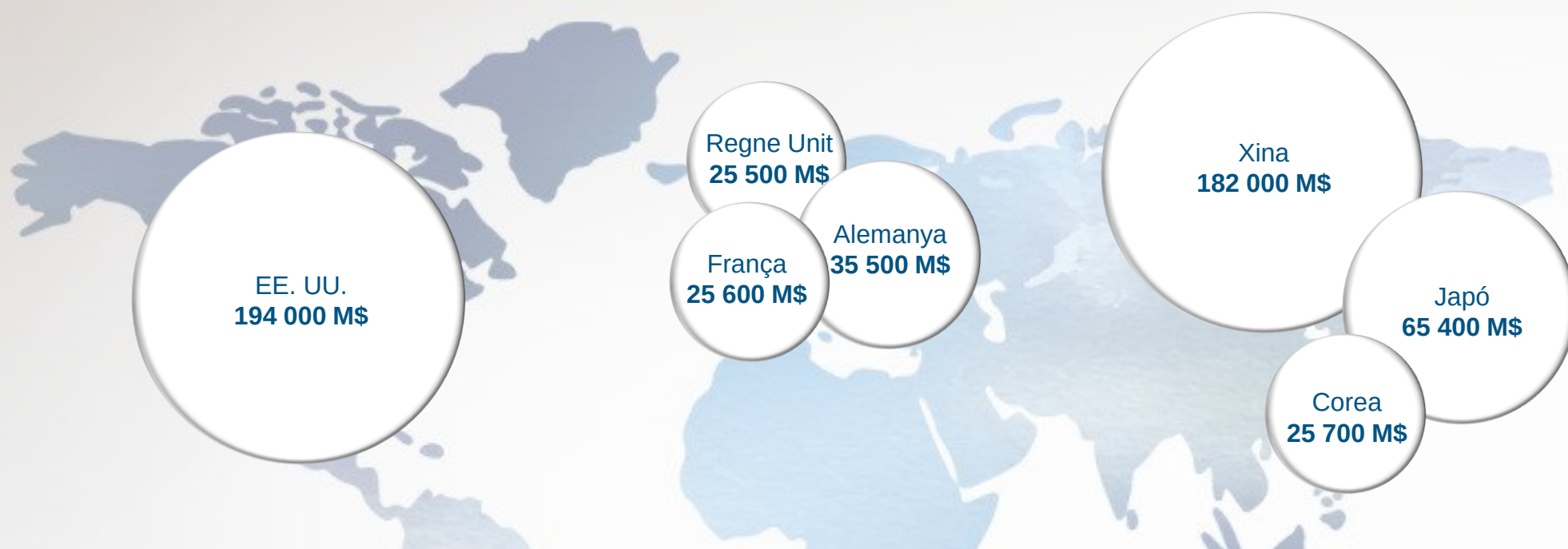


Font: GrowthEnabler, Boston Consulting Group, Gartner.

Principals regions i *hubs* de rellevància (I)

La despesa mundial en la Internet de les coses (IoT) es preveu que arribi als **745 000 milions** de dòlars al final del 2019. Això suposa un **increment del 15,4 %** sobre els 646 000 milions invertits el 2018.

Mercat d'IoT l'any 2019 (milions d'USD - M \$)



S'espera que continuï mantenint el creixement anual de dos dígits durant el període 2017-2022 i sobrepassi **la fita de 1000 milions** el 2022.

Font: IDC 2019.

Principals regions i *hubs* de rellevància (II)

En el cas de de la IoT industrial, els cinc països amb més empreses representades al sector són els Estats Units (51), Alemanya (10), Japó (7), Regne Unit (7) i Suïssa (3).

El 63 % de totes les oficines centrals de proveïdors estan ubicades en aquests cinc països.



Font: Accenture 2018, IoT One.

Empreses líders mundials en IoT (I)

Les empreses *top 20* de l'àmbit IoT són:

Top 5



Font: IoT Analytics.

Empreses líders mundials en IoT (II)

Les empreses **top 5** de l'àmbit IoT al món són:



Watson IoT Platform. Des d'aplicacions web fins *backends* mòbils i *DevOps*, IBM Cloud li ofereix suport per a pràcticament qualsevol aplicació o càrrega de treball. Un servei completament gestionat i allotjat al núvol amb funcionalitats per al registre de dispositius, la connectivitat, el control, la visualització ràpida i l'emmagatzematge de dades.



Cloud IOT Core és un servei totalment administrat amb el qual podeu connectar, gestionar i ingerir dades de milions de dispositius repartits per tot el món de forma segura i senzilla. Es disposa d'una solució completa per a recollir, processar, analitzar i visualitzar dades IoT en temps real, el que es tradueix en una millora de la eficiència operativa.



Enfocats al poder de l'explotació massiva de les dades generades per sensors. Els processadors d'Intel proveeixen informació processada en temps real per a ajudar els negocis a prendre millors decisions de manera eficient.



Azure IoT. La connexió de recursos i actius amb IoT permet treure conclusions en temps real que ajudin a millorar la presa de decisions, fomenti la experiència, amplii la capacitat dels col·laboradors i creï una millor experiència per als clients.



Enfocat a solucions per a la indústria (IIoT). Les plataformes IoT industrials, altament escalables, flexibles, segures i fàcils de desplegar, ajuden a millorar el temps d'activitat, reduir els costos d'explotació i fer inversions a prova de futur.

Font: IoT Analytics.

Principals inversors mundials (I)

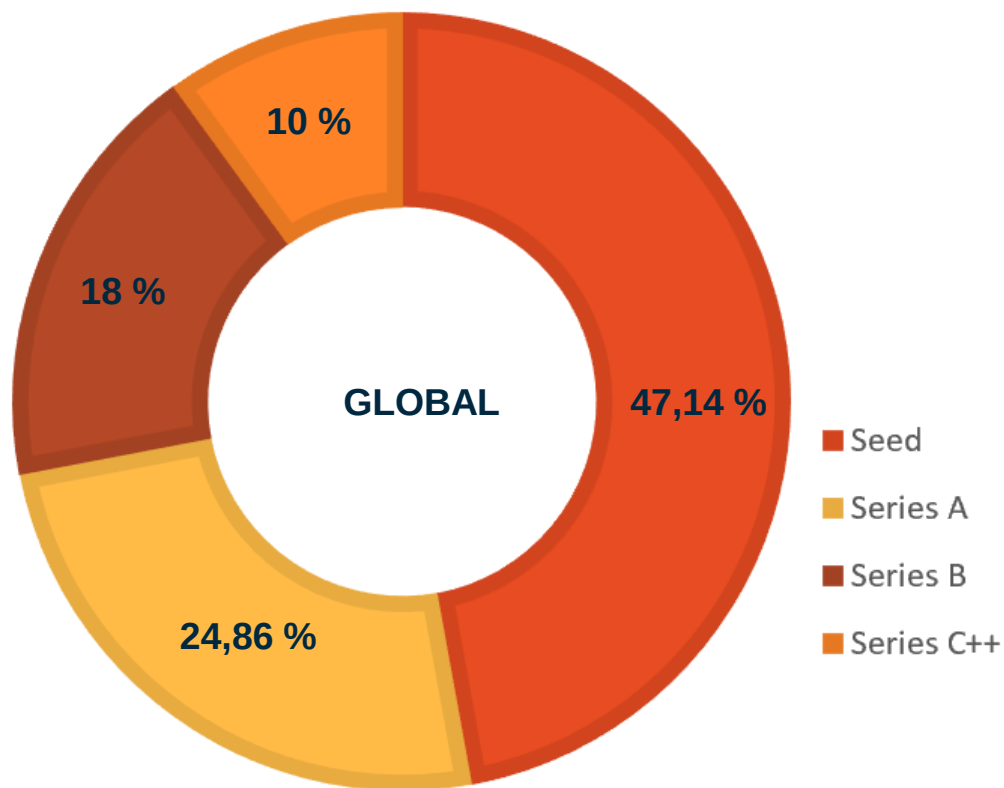
Els inversors mundials més actius en l'àmbit IoT durant el període 2012–2018 han estat els següents:



Font: CB Insights.

Principals inversors mundials (II)

- Durant el 2018, els acords negociats a nivell global s'han inclinat cap a inversions en fase inicial (fase *seed*) i *Series*, el que va suposar un 71 % dels acords.
- Les inversions en *startups* en estadi intermedi han suposat un 22 % dels acords, mentre que el només el 7 % es van fer en fase avançada.



Seed (0,25 M€ - < 1 M€)
Series A (1 M€ - < 5 M€)
Series B (5 M€ - < 20 M€)
Series C++ (més de 20 M€)

Font: GrowthEnabler.

Principals fires i congressos

El **IoT Solutions World Congress** és el principal esdeveniment internacional que vincula la IoT amb la indústria i és considerat un dels majors esdeveniments a nivell mundial.



Font: Accenture 2018, IoT One.

3. Tendències i aplicacions



Principals camps o sectors d'aplicació

La IoT actualment s'està aplicant als sectors en què existeix un **gran potencial d'aplicacions amb interconnexió**.

Principals **camp**s d'aplicació:



Smart cities



Smart homes



Mobilitat



IoT industrial (IIoT)



Gran consum



Salut



Subministraments

Principals **tecnologies**:

- IoT security
- IoT Analytics.
- IoT device (thing) management
- Low-power, short-range IoT networks

- Low-power, wide-area networks
- IoT processors
- IoT operating systems
- Event stream processing

- IoT platforms
- IoT standards and ecosystems

Aplicacions recents i prospectives (I)

APLICACIONS ACTUALS

APLICACIONS FUTURES

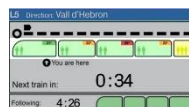
Tecnologia disponible

Tecnologia poc madura

Tecnologia en desenvolupament



SMART CITIES



Control d'ocupació al transport públic



Informació d'aparcament en temps real



Marques vials dinàmiques



Control semafòric i d'enllumenat



Mapatge de contaminació acústica



Gestió integral de trànsit i aparcament

SMART HOMES



Termòstat intel·ligent



Seguretat integral de la llar



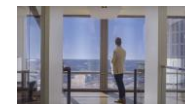
Integració de sistemes de seguretat, subministrament d'energia i calefacció



Media - control de reproducció d'àudio i vídeo



Cura d'ancians i discapacitats



Finestres intel·ligents adaptades a les condicions exteriors

Aplicacions recents i prospectives (II)

APLICACIONS
ACTUALS

APLICACIONS
FUTURES

Tecnologia disponible

Tecnologia poc madura

Tecnologia en desenvolupament

MOBILITAT



Ajudes a la navegació i optimització de rutes



Vehicle connectat
(*smart vehicle*)



Manteniment predictiu de carreteres, vies i ports



Informació de l'estat de les vies en temps real



Sistema de gestió de cues a duanes



Monitoratge de combustible i manteniment predictiu de vehicles i flotes

IOT INDUSTRIAL (IIOT)



Control de temperatura per al manteniment de la qualitat



Control de capacitat d'ús i gestió de càrrega dels equipaments



Xarxa satel·litària de monitoratge de vida salvatge



Control de processos i supervisió d'estocs



Logística en la cadena de fred



Analytics de sensorització agropecuària

Aplicacions recents i prospectives (III)

APLICACIONS
ACTUALS

APLICACIONS
FUTURES

Tecnologia disponible

Tecnologia poc madura

Tecnologia en desenvolupament

GRAN CONSUM/ RETAIL



Sensorització dels aliments
biodegradable i biocompatible



Retail
informació individualitzada en temps real



Retail
Integració de serveis de venda amb turisme – p. ex., *shopping day trips*



Prevençió de robatori de bicicletes



Reducció de formularis en paper mitjançant l'ús de dispositius mòbils + sensors + codis QR + serveis al núvol



Retail
Smart shelves

SALUT



Smart watch



Seguiment de risc de malalties



Monitoratge remot de la salut i tractament de malalties cròniques



Balances intel·ligents



Provisió d'informació actualitzada i en temps real a la clínica més propera



Smart beds a hospitals

Aplicacions recents i prospectives (IV)

APLICACIONS
ACTUALS

APLICACIONS
FUTURES

Tecnologia disponible

Tecnologia poc madura

Tecnologia en desenvolupament

**SUBMINIS-
TRAMENTS**



Hubs de comunicacions amb alimentació solar



Gestió de l'energia



Llum, aigua, gas – predicció de congestió i caiguda de xarxes de subministrament

Adaptació automàtica a diferents fonts de subministrament segons demanda dinàmica



Gestió integral de revisions d'instal·lacions per tècnics mitjançant RFID



Comptadors intel·ligents (smart meters)

La Internet de les coses i els OBJECTIUS DE DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE (I)

Els **Objectius de Desenvolupament Sostenible (ODS)** són el pla mestre per aconseguir un futur sostenible per a tots. S'interrelacionen entre si i incorporen els reptes globals als quals ens enfrontem dia a dia, com la pobresa, la desigualtat, el clima, la degradació ambiental, la prosperitat, la pau i la justícia. Els ODS s'integren dins l'Agenda 2030 de Desenvolupament Sostenible de Nacions Unides, la finalitat de la qual és millorar la qualitat de vida i el benestar social de tots els habitants del planeta, garantint el progrés i desenvolupament econòmic de manera sostenible i respectuosa amb el medi ambient. **Com a tecnologia disruptiva amb multiplicitat d'aplicacions en pràcticament tots els àmbits, la Internet de les coses (IoT) ajudarà en la consecució d'aquests objectius.**



Font: EIC (DGI-ACCIÓ) a partir de Nacions Unides.

La Internet de les coses i els OBJECTIUS DE DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE (II)



Salut

Sensors per a diagnosticar amb més precisió la salut dels pacients i seguiment de risc de malalties.
Dispositius mèdics interconnectats compartint informació del pacient.
Monitoratge remot de la salut i tractament de malalties cròniques
Provisió d'informació actualitzada i en temps real del pacient a la clínica.

Producció i consum responsables

Optimització de la despesa de recursos.
Reducció de costos productius, producció més sostenible gràcies al control i el monitoratge.



Energia sostenible

Hubs de comunicacions amb alimentació solar.
Control de consum amb adaptació automàtica a diferents fonts de subministrament.

Ciutats sostenibles

Optimització de la despesa energètica en edificis i infraestructura.
Dispositius interconnectats per a recopilar dades de *big data* en la IoT.
Integració de sistemes de seguretat, subministrament d'energia i calefacció per a un ús sostenible.



Infraestructures i indústria

Optimització de processos industrials i logística gràcies a la IoT.
Millora i automatització dels processos productius.
Control de capacitat d'ús i gestió de càrrega.
Analytics de sensorització.

4. La Internet de les coses a Catalunya



Principals conclusions del mapatge

La Internet de les coses a Catalunya



S'han detectat 251 empreses a Catalunya dedicades a l'oferta de solucions IoT per a l'empresa

Facturació de 519,9 M€ directament vinculats a la Internet de les coses

3188 treballadors vinculats a la Internet de les coses

Tipologia d'empreses considerades:

- Plataformes i programari (31,3 %)
- Integració (30,5 %)
- Consultoria i serveis (24,1 %)
- Sensors (10 %)
- Xarxa (4 %)

Ecosistema format tant per *startups* com per empreses madures que tenen línia de negoci en la IoT

El 63,8 % de les empreses té menys de deu anys

El 53,6 % de les empreses són PIMES

El 32,5 % de les empreses facturen més d'un milió d'euros

Sector altament internacionalitzat:

El 38,6 % de les empreses són exportadores

El 10 % de les empreses tenen filials a l'estranger

L'ecosistema IoT a Catalunya (I)

Dins del mercat de la IoT a Catalunya podem identificar les següents tipologies d'empreses en la cadena de valor:



Sensors i automatització

Empresa que desenvolupa components i sensors habilitadors d'IoT



Xarxa i núvol

Empresa que gestiona i ofereix xarxa i infraestructura d'IoT



Plataformes i programari

Empresa que desenvolupa plataformes de gestió, software i aplicacions d'IoT



Integració

Empresa que integra sensors i components en dispositius per a dotar-los d'IoT i els comercialitza



Consultoria i serveis

Empresa que ofereix consultoria i altres serveis entorn de la IoT



Sectors d'aplicació

Smart cities

Smart homes

Mobilitat

IoT industrial (IIoT)

Gran consum/retail

Salut

Subministraments

L'ecosistema IoT a Catalunya (II)

Il·lustratiu parcial



Sectors d'aplicació

Smart cities

Smart homes

Mobilitat

IoT industrial (IIoT)

Gran consum/retail

Salut

Subministraments

Font: EIC (DGI-ACCIÓ) a partir de diverses fonts, entre les quals, el directori d'empreses de la IoT Catalan Alliance.

Centres amb especialització en l'àmbit de la Internet de les coses (I)



Centre for Sensors, Instruments and Systems Development
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
Shaping light to your needs

Centre d'innovació tecnològica que desenvolupa la seva activitat en el camp de l'enginyeria òptica. Les seves activitats s'orienten a desenvolupar aplicacions reals de la llum, especialment en els àmbits de les ciències de la salut, sensors òptics (adquisició d'informació en temps real, visió en zones allunyades de l'espectre visible), il·luminació, *displays* i energia, incorporació de dispositius òptics per a controlar i mesurar els processos productius i la fabricació de sistemes òptics i components.



Recerca de nous principis i propietats de materials per a microsisemes, noves maneres de fabricació i assemblatge, nous algorismes per a integrar el processament de la informació, noves aplicacions dels microsisemes en microinstrumentació i control de processos. Aplicacions a: bioelectrònica, medicina, medi ambient, agricultura o alimentació, indústria de l'automòbil, robòtica, instrumentació i farmacèutica.



Centre especialitzat en la construcció de prototipus funcionals susceptibles d'ésser industrialitzats i comercialitzats. Experts en aplicacions de control de l'energia o el moviment. Tecnologies desenvolupades: electricitat, electrònica de control, electrònica de potència, comunicacions industrials i control digital amb processadors. Aplicacions d'aquestes tecnologies: des de l'automatització de processos i màquines fins les energies renovables i la xarxa elèctrica, entre moltes altres.



CEPHIS pretén esdevenir un centre de referència en l'àmbit de l'electrònica flexible. CEPHIS investiga tecnologies, mètodes i aplicacions per a generar sistemes electrònics flexibles tant físicament com funcionalment.

L'electrònica flexible permet una millor adaptació, en termes de confort i cost, als nous entorns d'aplicació dels sistemes electrònics (persona, automòbil, habitatge, ciutat, Indústria 4.0, etc.). La flexibilitat física permet l'adaptació mecànica i funcional de la computació associada.



El centre, ubicat a Castelldefels, desenvolupa una investigació bàsica i aplicada, centrada en les línies següents: **sistemes**, xarxes i tecnologies de comunicacions i geomàtica. En relació a la Indústria 4.0, s'ofereixen xarxes definides per a *software* i virtualització, simulació, RFID, captació i transferència d'energia sense fils, comunicacions màquina a màquina i plataformes per a la Internet de les coses (IoT), entre d'altres.



UAB

Recerca d'avantguarda en l'anàlisi d'imatges mèdiques, reconeixement visual d'objectes, anàlisi de documents, interpretació d'imatges, color i textura, visió embarcada, percepció visual, visió industrial, indexació i recuperació multimèdia, interpretació d'imatges de videovigilància, visualització interactiva en 3D i realitat augmentada. Consultoria tècnica altament especialitzada i transferència de tecnologia mitjançant la realització de desenvolupaments a mida per a empreses.

Centres amb especialització en l'àmbit de la Internet de les coses (II)



El centre s'especialitza en les tecnologies de la informació i en el desenvolupament de **software** orientat a la gestió i l'anàlisi de grans volums de dades per a empreses i per a l'Administració pública. **La seva oferta tecnològica inclou, entre d'altres, un sistema gestor de grans volums d'informació en forma de xarxa o graf d'alt rendiment, o una plataforma de gestió de smart cities** que permet interactuar amb aplicacions mòbils i definir la millor ruta seguint criteris personalitzats i adaptables en temps real.



El Centre **Easy** realitza una recerca bàsica en l'àmbit de la intel·ligència artificial combinada amb la transferència tecnològica en molts projectes de recerca aplicada. **Està especialitzat en intel·ligència artificial i machcrowd, en tecnologies digitals intel·ligents i en la seva transferència a la indústria.**



Eurecat neix de la unió de diversos centres tecnològics i, per tant, aplega més de 600 professionals en un gran ventall d'àrees d'expertesa, tant de l'àmbit industrial com digital. En relació a la Indústria 4.0, alguns dels seus àmbits de recerca són: nous processos de fabricació, robòtica autònoma, simulació, impressió 3D, **big data** i **IT security**.



El **GTI** se centra en el vessant humà de la tecnologia i explora nous usos i noves tecnologies, amb components de recerca en interacció persona-ordinador, aprenentatge suportat per tecnologies i gràfics 3D.

En relació amb la Indústria 4.0, **el centre ha desenvolupat i implementat robots, així com aplicacions telemàtiques. També té un àmbit d'especialització centrat en el serious gaming.**



El centre, que pertany al CSIC i està ubicat al Campus de la UAB, es dedica a la recerca en intel·ligència artificial. També realitza activitats de transferència de tecnologia a les empreses, orientades a la millora dels processos a través de la utilització de la intel·ligència artificial.

També **desenvolupa sistemes de suport a la presa de decisions.**



L'Institut de Recerca en Energia de Catalunya (IREC), creat el 2008, és el centre d'investigació en energia líder a Catalunya i referent a nivell nacional i europeu en recerca i desenvolupament tecnològic (R+D) dins del sector de l'energia. Entorn a les TIC i la IoT, desenvolupa nous **protocols de control i transferència de dades per xarxes energètiques i sistemes de gestió energètica. Aplicacions en energia, sistemes industrials i mobilitat sostenible. Integració del vehicle elèctric. Ciberseguretat i resiliència de les xarxes elèctriques.**

Centres amb especialització en l'àmbit de la Internet de les coses (III)



IRIS és una empresa d'enginyeria especialitzada en la digitalització de processos per a la transformació en Indústria 4.0. Amb més de deu anys d'experiència i una aposta constant per la recerca i la innovació, IRIS digitalitza processos de laboratori per a portar-los a les línies de producció mitjançant tecnologies fotòniques —principalment dispositius NIR— i **desenvolupa solucions d'IT claus en mà** —aplicacions a mida en el núvol, mineria de dades i *blockchain*, entre d'altres—.



La finalitat de l'Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA) és contribuir a la modernització, la millora i l'impuls de la competitivitat; al desenvolupament sostenible dels sectors agrari, alimentari, agroforestal, aquícola i pesquer, i també dels relacionats directa o indirectament amb el proveïment d'aliments sans i de qualitat als consumidors finals; a la seguretat alimentària i a la transformació dels aliments, i, en general, a la millora del benestar i la salut de la població. **En l'àmbit de la IoT, desenvolupa sensors** amb diferents aplicacions en l'àmbit agroalimentari.



L'inLab FIB UPC és el laboratori d'innovació i recerca de la Facultat d'Informàtica de Barcelona de la UPC, amb una trajectòria de més de quaranta anys de col·laboració amb entitats i empreses. **En l'àmbit TIC, desenvolupa modelització, simulació i optimització en processos industrials, transport, energia i dinàmica de poblacions; mineria de dades i big data; ciberseguretat; IoT, processament i anàlisi de dades de sensors, geoserveis, aplicacions, etc.**



Desenvolupa la seva activitat de recerca i innovació en l'àmbit d'arquitectures, aplicacions i serveis de la Internet avançada. **Disposa de línies d'investigació en arquitectures de xarxes fixes i mòbils, xarxes de sensors sense fils i tecnologies multimèdia** basades en contingut, amb l'objectiu de desenvolupar nous productes, serveis i aplicacions en els camps de la *eHealth, smart cities & smart regions, advanced manufacturing i culture/creativity*. Gestiona l'Anella Industrial.



Centre tecnològic de referència en l'àmbit de les ciutats intel·ligents i del sector salut, que impulsa l'ús de les TIC. Les principals línies de recerca relacionades amb la Indústria 4.0 són les comunicacions, **els sistemes de suport a la presa de decisions, la interacció home-màquina i la seguretat**. En aquests àmbits realitza recerca i transferència de tecnologia a les empreses. El centre compta amb instal·lacions capdavanteres que estan al servei dels projectes.



L'institut té sis divisions de recerca i desenvolupament: *Advanced materials, Environmental and Biotechnologies, Devices Design and Engineering, Biomedicine, Safety and Sustainability i Fast-Moving Consumer Goods*.

En l'àmbit de la Indústria 4.0, desenvolupen les següents línies de fabricació avançada: **robòtica col·laborativa, electrònica impresa, roll to roll, rapid manufacturing, impressió 3D i programació offline**.

Centres amb especialització en l'àmbit de la Internet de les coses (IV)



El MCIA treballa en els àmbits de l'eficiència energètica, l'electromobilitat i els sistemes industrials.

En relació a la Indústria 4.0, desenvolupa tecnologies de captació, processament, transmissió i emmagatzemament d'informació en format digital per al desenvolupament de solucions de control, supervisió i suport a la decisió, així com **tecnologies que intervenen en el manteniment i control de plantes productives, processos industrials i maquinària i sistemes integrats de gestió intel·ligent.**



SARTI és un centre que vol contribuir al desenvolupament del sector industrial i a la competitivitat de les seves empreses mitjançant el **desenvolupament i l'aplicació de tecnologies de la instrumentació i els sistemes intel·ligents de sensors.** Dissenya sistemes de control automatitzats aplicables a múltiples situacions, equips i sectors, des de l'automoció, pesca, agricultura o qualsevol procés industrial. S'ha especialitzat en el tractament d'informació en el medi marí, tot aplicant la seva expertesa en instrumentació per a l'obtenció de dades en el camp de l'oceanografia.



Les àrees de treball de **Starlab** són la tecnologia espacial i la neurociència, dues àrees que tenen com a element comú l'augment de la disponibilitat de dades.

Pel que fa a la Indústria 4.0, **desenvolupa línies de treball relacionades amb el núvol i la Internet de les coses.**

Casos d'èxit d'aplicació de la IoT a Catalunya

Per a l'exposició dels casos d'èxit s'ha seguit la classificació per sectors d'aplicació següent:

- *Smart homes*: Alfred Building
- Mobilitat: Sensing & Control
- Subministrament: Effitronix
- IoT industrial
 - CS2AC UPC
 - Effitronix
 - Geprom
 - Maccion
 - MCSsystems
 - Slashmobility
 - Tracktio
 - Wecobots
 - Casos d'aplicació agropecuària: Atlantis Cattle i CCTC



Casos d'èxit d'aplicació d'IoT a Catalunya: Alfred Building

- Es tracta de l'aplicació de la IoT en l'àmbit domèstic amb l'objectiu de rendibilitzar la superfície i l'eficiència energètica.
- A més de l'ús d'IoT, s'apliquen altres tecnologies com la *big data*, *data analytics*, informàtica en núvol o ciberseguretat.
- A través de la sensorització i d'un edifici ja existent sense fer obres ni afegir instal·lacions, s'aconsegueix una gestió centralitzada i transversal de l'edifici i els seus habitatges.
- El resultat és la gestió eficient de les línies d'il·luminació, clima, seguretat i accessos. L'edifici decideix si és necessària o no l'encesa d'il·luminació o climatització segons les directrius d'estalvi marcades.

Proveïdor:

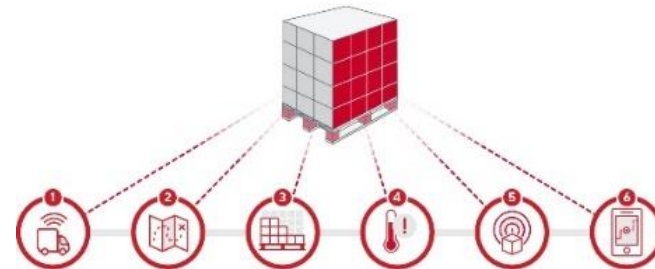


Client:



Casos d'èxit d'aplicació d'IoT a Catalunya: Sensing & Control

- El repte principal d'aquest cas és el monitoratge i el seguiment de paletes.
- Smart Pallet és una solució que permet realitzar un seguiment de precisió en combinació amb contenidors intel·ligents, una solució ideal per a la gestió logística. Una precisió tan elevada és especialment vital per als productes que necessiten un control en temps real.
- El resultat és la reducció del 4 % en els costos de combustible, reducció del 3 % de la contaminació, del 100 % de la pèrdua d'unitats i dels robatoris, i la reducció del 10 % en l'ús de fusta per a unitats noves. Alhora, es garanteix la qualitat de les mercaderies i es redueixen les despeses de la flota.



Casos d'èxit d'aplicació d'IoT a Catalunya: Effitronix

Des del 2016, el Consell Comarcal d'Osona aplica el sistema de control per manteniment predictiu MICO24 a la depuradora de Taradell amb l'objectiu d'eliminar els possibles vessaments i afectacions mediambientals, així com reduir les despeses del manteniment correctiu i preventiu.

El sistema MICO24 analitza les dades d'uns sensors instal·lats als punts clau dels elements a controlar, processa les dades en temps real i envia la informació a les persones responsables indicant la incidència i la mesura correctora que cal aplicar.

El resultat és la reducció del 10 % del consum energètic i del 20 % de les hores de manteniment, a més de l'eliminació de les aturades imprevistes. Per altra banda, es reforça la tranquil·litat i la seguretat del personal de la planta amb el control dels elements crítics les 24 hores del dia.

effitronixInnovation in efficiency
and mechatronics**Consell Comarcal****d'Osona**

Casos d'èxit d'aplicació d'IoT a Catalunya: CS2AC UPC

- El centre específic de recerca CS2AC UPC ha participat a EnReMilk, un projecte europeu per a minimitzar el consum d'aigua i energia d'un procés lacti multiproducte.
- La indústria làctia té un consum d'energia i d'aigua elevat: 60 m³ d'aigua per tona de llet transformada. El 98 % de l'aigua dolça utilitzada és aigua potable i el 80 % de l'energia es consumeix en les operacions de calefacció, pasteurització, esterilització, assecat i neteja.
- Per a reduir-lo, primer s'identifiquen els patrons de consum en la cadena de processament. En un segon pas, a través de tècniques de monitoratge i gestió en temps real per a minimitzar el consum d'aigua i energia, aquests processos es van modelitzar i s'hi van aplicar tècniques d'estabilització microbiana, escalfament, texturització i assecat.
- El resultat és l'estalvi d'un 20 % en el consum d'energia i d'un 30 % en el consum d'aigua.



Casos d'èxit d'aplicació d'IoT a Catalunya: Effitronix

L'objectiu principal d'aquest cas és assegurar la qualitat del producte i dels processos de producció, a més de reduir les incidències i aturades del procés a través del seu monitoratge.

El MICO24 Nano realitza un control del procés (per a la producció), del producte (per a la qualitat) i de la màquina (per al manteniment predictiu). Captura les dades dels sensors i les envia a la plataforma MICO24, que en fa l'anàlisi i gestió directament al núvol. Des de qualsevol PC o dispositiu mòbil es poden consultar i rebre històrics d'alarmes i incidències.

El resultat és la desaparició de les aturades imprevistes, l'increment del 15 % de la producció, la reducció del 10 % dels costos de fabricació i del 8 % del consum energètic.

effitronix
Innovation in efficiency
and mechatronics


mimcord
Paper Cord & Yarn Manufacturer



Casos d'èxit d'aplicació d'IoT a Catalunya: Geprom

El repte de SEAT era adquirir dades directament dels robots, màquines, PLC, servidors i altres sistemes de manera automàtica per a unir-les amb les dades manuals dels operaris; amb l'objectiu de monitorar i controlar la producció perquè els usuaris poguessin prendre decisions en temps real i així augmentar la seva productivitat i eficiència.

Per a aconseguir-ho, Geprom va aplicar el sistema SCADA/MES Legato Sapien, va desenvolupar una aplicació de «bessó digital» per a l'optimització dels fluxos logístics, i va crear una aplicació per a la digitalització dels plans de manteniment.

A més, van començar a monitorar en temps real els AGV, potenciant la traçabilitat de la producció dels sistemes d'emplenament de líquids, i van aconseguir adquirir informació directament des de màquines i dispositius.



Casos d'èxit d'aplicació d'IoT a Catalunya: Maccion

- El repte principal d'aquest cas és la gestió automàtica i integral de la logística de les fàbriques.
- Instal·lació de sensors IoT amb deu anys d'autonomia que detecten les necessitats de moviment de material. Les tecnologies més avançades de seguiment asseguren la traçabilitat i l'inventari dels actius i els productes als magatzems.
- La plataforma integra i gestiona tota la logística a partir de regles i avisos als operaris i responsables
- El resultat és la reducció del temps de transport en un 50 %, dels estocs a peu de línia en un 40 % i l'eliminació del factor humà.



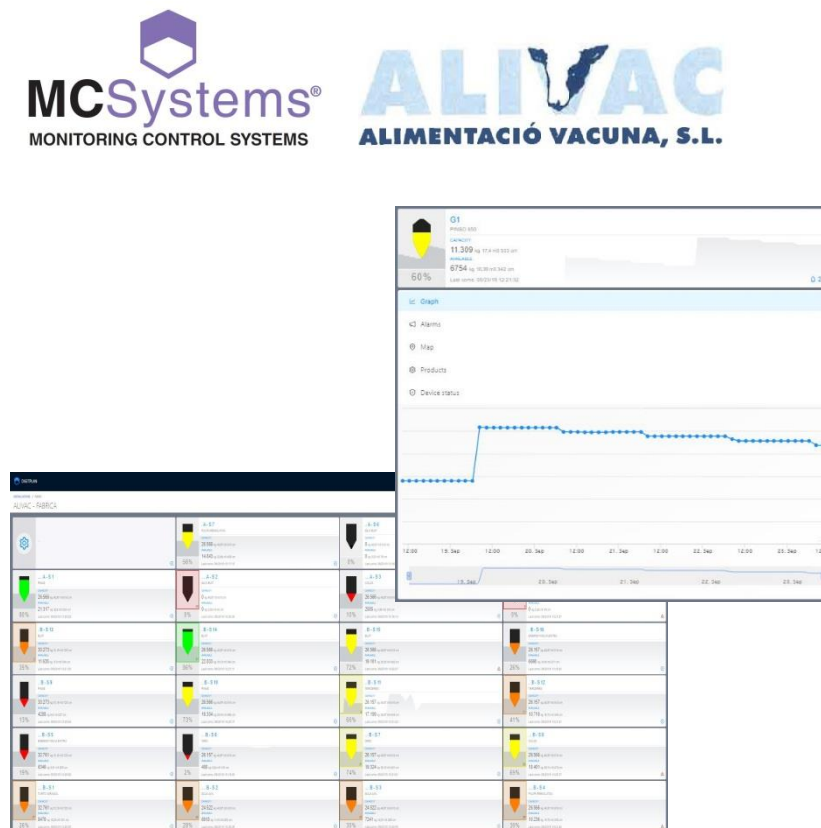
4.4. Casos d'èxit d'aplicació d'IoT a Catalunya: MCSystems

Aquest cas consisteix en el monitoratge i el control del subministrament de matèries primeres.

Solucions tecnològiques que permeten automatitzar processos de control de gestió d'existències mitjançant productes de disseny i fabricació pròpia, adaptant-nos a les exigències i necessitats dels diferents sectors amb els que treballem.

Monitoratge del nivell de productes en temps real mitjançant sensors connectats remotament amb un *software* de gestió propi o bé programes existents.

El resultat és la reducció del 40 % dels desplaçaments d'abastiment mensual, la reducció del cost de manteniment de la flota logística, la reducció del temps d'espera d'abastiment del producte i un increment en la seguretat laboral.



Casos d'èxit d'aplicació d'IoT a Catalunya: Slashmobility

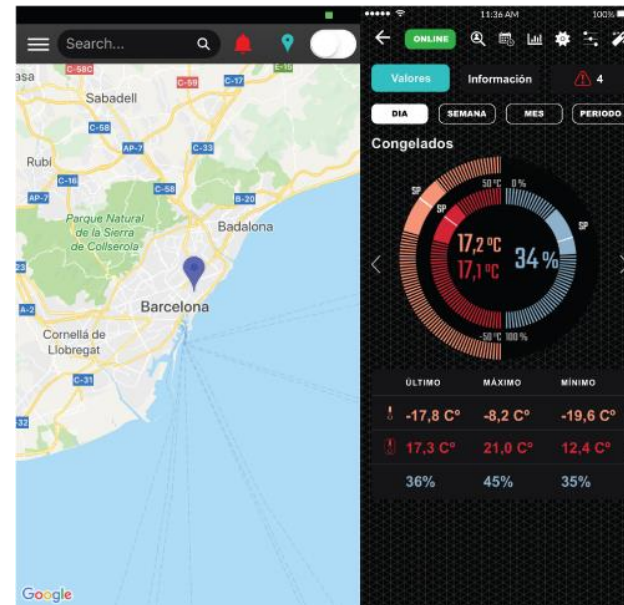
AKO és una empresa dedicada a la regulació i el control per al mercat de la refrigeració industrial i comercial. Referent en el seu sector amb més de quaranta anys en el mercat i amb la innovació com a principal actiu: destina el 10 % de las vendes a I+D+i.

Desenvolupament d'una aplicació per a iOS i Android que permet a l'usuari monitorar en remot l'activitat de les cambres frigorífiques i ser notificat, de forma recurrent, en cas d'incidència per a activar el protocol d'actuació.

A més, s'estableix també una comunicació BLE amb les cambres frigorífiques que permet que un agent expert d'AKO la gestioni i la configuri per remot.

El resultat és l'increment de la productivitat, la reducció de costos i la fidelització de clients.

Slashmobility **AKO**



Casos d'èxit d'aplicació d'IoT a Catalunya: Tracktio

- WireCo és el fabricant #1 mundial de cables sintètics i d'acer per a aplicacions marítimes. Cada cable s'usa en aplicacions crítiques en llocs remots del món, té caducitat i un certificat necessari. Els usuaris dels cables necessiten informació precisa de cada producte i, alhora, el fabricant vol tenir *feedback* de l'ús i la ubicació dels seus productes.
- Tracktio ha implementat la solució d'asset *tracking* basada en la IoT, identificació automàtica amb RFID-NFC, aplicacions de mòbil i computació en núvol.
- El resultat és la traçabilitat completa de cada producte, des de la fàbrica fins que els clients l'utilitzen, el control dels productes fabricats i el seu ús. A més, s'obté *feedback* dels usuaris del productes a través d'un mecanisme de contacte entre el fabricant amb els seus distribuïdors i usuaris.

tracktio



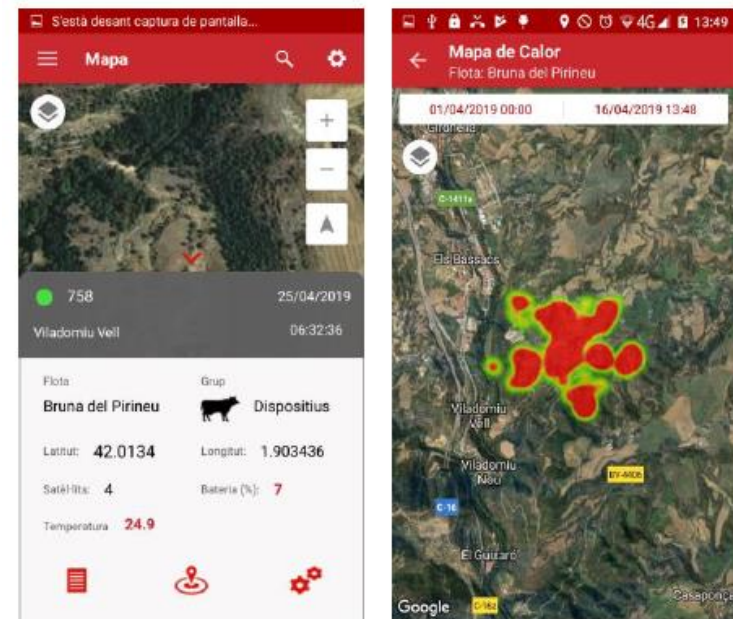
Casos d'èxit d'aplicació d'IoT a Catalunya: Wecobots

- Aquest cas consisteix en la introducció de la robòtica col·laborativa en un procés d'aplicació d'un anagrama sobre vehicles en moviment d'una línia de muntatge de cotxes.
- L'automatització del procés implica un seguiment d'identificació de models, tipus i posició de cada vehicle.
- A través d'un sistema de visió artificial es duu a terme un control de qualitat de l'etiqueta i la seva col·locació correcta en el cotxe.
- L'automatització del procés suposa obtenir una eficiència propera al 100 %. D'aquesta manera, es millora la qualitat en la pressió de l'anagrama per a la fixació, no garantida en un procés manual.
- A més, s'aconsegueix la traçabilitat total del procés.



Casos d'èxit d'aplicació d'IoT a Catalunya: Atlantis Cattle

- Atlantis Cattle és una solució innovadora que permet geolocalitzar i monitorar el bestiar que pastura lliurement per la muntanya des d'una aplicació.
- Consisteix en un dispositiu IoT i una aplicació (Android). El dispositiu IoT és portàtil i s'integra al collar de l'animal. Aquest dispositiu disposa de diversos sensors, geolocalització i una bateria que li proporciona una gran autonomia. L'aplicació permet geolocalitzar el bestiar en temps real i controlar la temperatura i la sortida dels límits territorials; també disposa de mapes de calor per a monitorar patrons de pastura.



Casos d'èxit d'aplicació d'IoT a Catalunya: CTTC

- L'objectiu d'aquest cas és el monitoratge del ramat en temps real: la localització, identificació, estimació del comportament i l'estat de salut dels animals.
- Per aquest motiu, s'instal·len dispositius de baix consum als animals i s'utilitza una plataforma en núvol per a l'anàlisi, emmagatzematge i visualització de dades.
- D'aquesta manera, el ramader pot millorar la presa de decisions de gestió. A més, s'incrementa el nombre de naixements a l'any, es millora la salut dels animals i es produeix carn a un preu més baix.



ACCIÓ

Passeig de Gràcia, 129

08008 Barcelona

www.accio.gencat.cat

www.catalonia.com

@accio_cat

@catalonia_ti



Consulta l'informe complet aquí:

www.accio.gencat.cat/ca/serveis/banc-coneixement/cercador/BancConeixement/la_internet_de_les_coses_tendencies_i_protagonistes

Més informació sobre el sector, notícies i oportunitats:

<http://www.accio.gencat.cat/ca/sectors/big-data/>



ACCIÓ



Generalitat
de Catalunya