

# El 5G a Catalunya

Octubre 2018

**Informe tecnològic**

## **El 5G 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'n citi l'autor, no se'n faci un ús comercial i no se'n distribuïxin obres derivades. Podeu consultar un resum dels termes de la llicència a:

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

### **Realització**

Unitat d'Estratègia i Intel·ligència Competitiva d'ACCIÓ i  
Secretaria de Telecomunicacions, Ciberseguretat i Societat Digital

### **Col·laboració**

I2Cat  
5G Barcelona

Barcelona, octubre de 2018

# Índex

<b>1. El 5G: definició i importància global i per a la indústria</b>	<b>4</b>
<b>2. Principals magnituds mundials</b>	<b>7</b>
2.1. Mercat mundial del 5G: dades actuals i prospectives	8
2.2. Principals regions i <i>hubs</i> de rellevància al món	10
2.3. Empreses i iniciatives líders mundials en 5G	11
2.4. Principals inversors mundials	18
<b>3. Macrotendències i aplicacions per sector de demanda 5G</b>	<b>20</b>
<b>4. El 5G a Catalunya</b>	<b>23</b>
4.1. Principals conclusions del mapeig	25
4.2. Empreses i agents de l'ecosistema català	26
4.3. Centres tecnològics que treballen amb 5G	32
4.4. Casos empresarials de 5G a Catalunya	33

# 1. El 5G: definició i importància global i per a la indústria



# 1. Definició del 5G: un salt en la connectivitat

La connectivitat està creixent a un ritme elevadíssim:

**42 %**

d'augment del trànsit de dades  
entre 2014 i 2019

**X2**

S'hauran duplicat el nombre  
de connexions  
entre 2016 i 2020

**IoT i smart cities**

incrementaran la densitat de dispositius i la  
necessitat de més banda ample

És per això que es necessita una evolució de les xarxes 4G i LTE, una nova xarxa que pugui suportar aquests canvis i actualitzar les telecomunicacions en les tecnologies de futur. **El 5G representarà un salt molt més gran** que l'experimentat en les anteriors generacions. Concretament, aquesta xarxa tindrà un conjunt de característiques trencadores:

**Ample de banda molt superior:**  
entre 10 i 100 Gbps

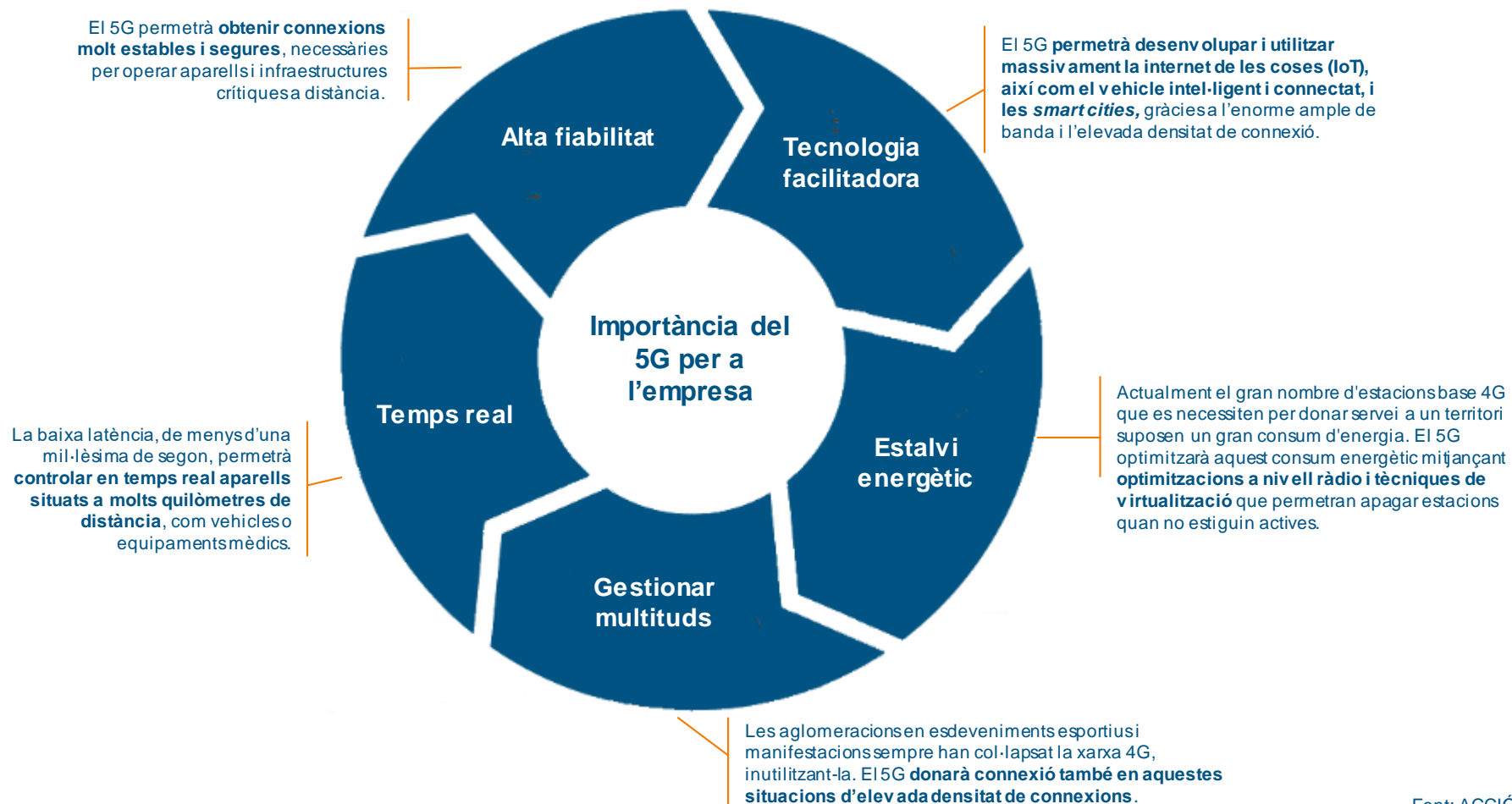
**Una molt baixa latència:**  
d'aproximadament 1 ms

**Una densitat de connexió molt elevada:**  
d'aproximadament 1 milió de connexions per km<sup>2</sup>

**Una millor gestió de l'energia i les connexions més eficient, segura i intel·ligent**

Font: ACCIÓ en base a Frost & Sullivan

# 1. Importància del 5G per a l'empresa



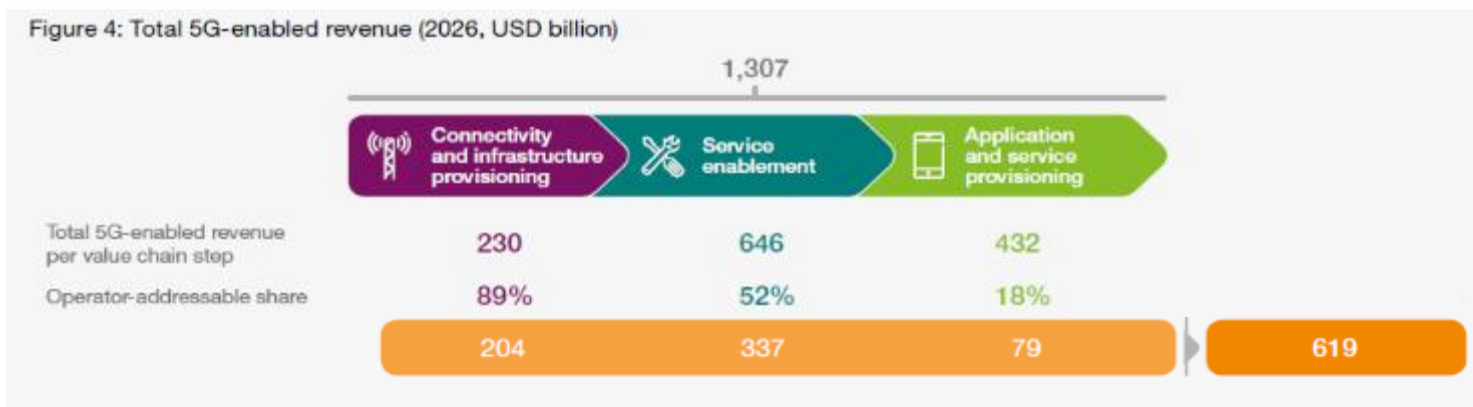
Font: ACCIÓ

## 2. Principals magnituds mundials



# 2.1. Mercat mundial del 5G: dades actuals i prospectives

- Actualment el 5G encara es troba en fase de desenvolupament i, per tant, no genera ingressos. No serà fins a principis de la dècada del 2020 que la xarxa estarà suficientment estesa com per generar una quantitat d'ingressos importants.
- S'espera que l'any 2026, quan la tecnologia ja estarà plenament desenvolupada, estesa, operativa i madura, **els ingressos derivats del 5G a nivell global seran d'uns 1.307 USD B\$, que es repartiran de la següent manera:**
  - 230.000 M\$** derivats del **proveïment de la infraestructura i la connectivitat**
  - 646.000 M\$** de **l'habilitació del serveis connectats** que permet a cada sector vertical d'aplicació adaptar les seves eines digitals
  - 432.000 M\$** del **proveïment d'aplicacions i serveis digitals**, oferint plataformes i eines digitals innovadores
- S'espera que d'aquests 1.307.000 M\$, un total de 619.000 siguin generats per les operadores de telecomunicacions, que continuaran explotant els seus serveis de connectivitat, i expandiran les seves posicions actuals en serveis i aplicacions derivats.



Font: ACCIÓ en base a Ericsson



# 2.1. Mercat mundial del 5G: dades prospectives segons sector d'impacte

Pel que fa als sectors en els quals s'espera que el 5G tingui un major impacte econòmic, trobem:

- **Energia:** el canvi de model del sector cap a la producció d'energies renovables, que tenen centres productius més disgregats en el territori, necessiten d'eines de control de la xarxa elèctrica i de transmissió de la informació que la tecnologia IoT, en base a la tecnologia 5G, pot resoldre.
- **Manufactures:** l'increment de competitivitat i flexibilitat que experimenta la indústria manufacturera necessita solucions 5G que li permetin connectar fàcilment (sense necessitat de cablejar) tota la maquinària i controlar la robòtica en temps real.
- **Seguretat:** la immensa quantitat de dispositius que es connectaran a la xarxa gràcies a l'aparició del 5G necessitaran solucions de seguretat específiques. A més, en molts casos es tracta d'infraestructures crítiques que requereixen una seguretat molt elevada.



Font: ACCIÓ en base a Ericsson

## 2.2. Principals regions i *hubs* de rellevància



### Amèrica del Nord – Possible líder en adopció del 5G

S'espera que els Estats Units sigui el mercat líder mundial de la tecnologia 5G, així com ho va ser de la tecnologia 4G. Empreses com Verizon Wireless, AT&T, Cisco, Nokia, Ericsson, Samsung i Qualcomm tenen moltes iniciatives de col·laboració per desenvolupar tecnologies i aplicacions 5G a la regió. De fet, Verizon Wireless introduirà el 5G en entre 3 i 5 ciutats del país a finals de 2018, entre les quals es troba Sacramento.



### Europa – Iniciatives Horizon 2020

Amb la iniciativa Horizon 2020, Europa avança significativament en 5G; però la manca de desenvolupadors d'infraestructures tecnològiques a la regió pot retardar la seva adopció inicial. A més, els operadors europeus tenen accés a una freqüència de 32 GHz, que molts desenvolupadors de *hardware* poden no suportar en la fase inicial d'aquesta tecnologia, fins a la normalització.



### Àsia Pacífic – *Early adopters*

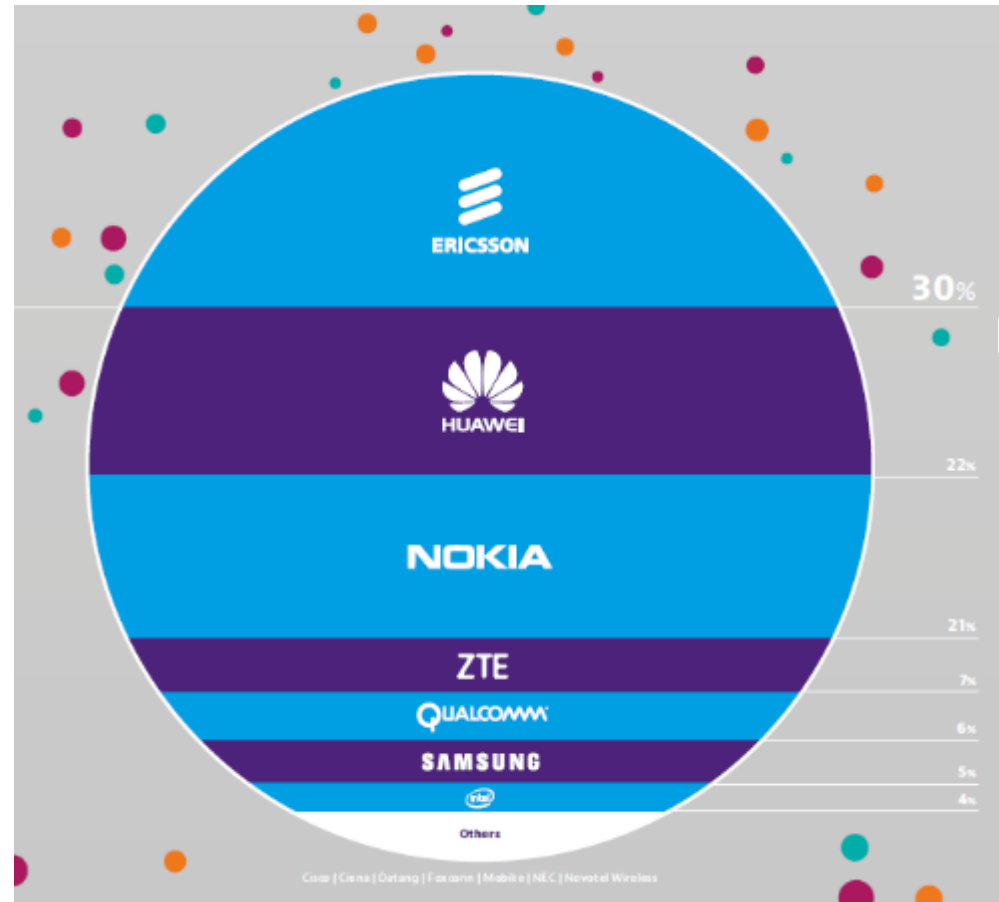
Àsia Pacífic avança ràpidament cap a la realització de la primera xarxa de 5G. De fet, durant els jocs d'hivern de 2018 de Corea del Sud, ja s'ha fet la prova a gran escala més avançada del món. Empreses asiàtiques com Huawei i KT Corporation estan invertint amb molta força en el desenvolupament d'aquesta tecnologia a la regió.

Font: ACCIÓ en base a Frost & Sullivan

## 2.3. Empreses líders mundials en 5G

### Proveïdors de xarxa i components de 5G

El mercat de proveïdors de xarxa i components de 5G està molt concentrat en poques companyies globals d'origen majoritàriament nord-europeu, xinès i nord-americà. Ericsson, Huawei, Nokia i ZTE són les principals empreses proveïdores i creadores d'infraestructures de xarxa 5G. Qualcomm, Samsung i Intel destaquen en la producció de xips de comunicacions 5G.

















Nota: Aquestes marques s'utilitzen només a efectes d'informació. Les marques que s'esmenten en aquest document són marques registrades de les empreses a les quals pertanyen i no són d'ACCIÓ. Aquesta diapositiva és una representació parcial i il·lustrativa de les empreses que formen part de l'ecosistema del 5G al món; és possible que hi hagi altres empreses que no s'han inclòs en l'estudi.

Font: ACCIÓ en base a Reuters i Viavi

## 2.3. Empreses líders mundials en 5G

Les empreses top 7 en l'àmbit de **proveïdors de xarxa i components de 5G** a nivell mundial són:

  <p><b>30%</b> of global share</p>	<p>Ericsson ha realitzat proves amb indústries verticals per estudiar la viabilitat de la tecnologia 5G en sectors verticals. També ha estat treballant en l'aplicació de xarxes 5G per al suport d'aplicacions de realitat augmentada en entorns industrial que permeten millorar la eficiència en la detecció d'errors en la cadena de producció.</p>
  <p><b>22%</b> of global share</p>	<p>Huawei ha realitzat la seva primera prova de camp de la seva tecnologia 5G a la Xina. La prova de compatibilitat d'aquests testos va revelar que els prototips de Huawei poden operar amb chips de companyies com MediaTek, Spreadtrum Communications, etc.</p>
  <p><b>21%</b> of global share</p>	<p>Nokia ha llançat la seva línia de productes 5G FIRST que inclou una xarxa d'accés a la ràdio AirScale Cloud (C-RAN) i la tecnologia d'antenes adaptables de sortides múltiples (MIMO), que permet suportar diverses bandes de freqüències. Ha tancat el seu primer contracte per 3.500M\$ amb T-Mobile, per desenvolupar la xarxa 5G als EUA.</p>
  <p><b>7%</b> of global share</p>	<p>ZTE espera tenir les seves solucions comercials preparades per a desplegaments a petita escala el 2019 i desplegaments a gran escala el 2020. A més, ZTE disposa de dues instal·lacions pilots en col·laboració amb China Mobile, concretament al nou districte de Xiong'an i a Suzhou.</p>
  <p><b>6%</b> of global share</p>	<p>Qualcomm ha llançat la seva línia de mòdems que serà compatible amb el 5G. La família de mòdems Qualcomm Snapdragon X50 5G admeten operacions en l'espectre d'ones sub-6 GHz i de múltiples bandes (mmWave). S'espera que els seus productes tinguin compatibilitat 2G / 3G / 4G / 5G en un sol chip.</p>
  <p><b>5%</b> of global share</p>	<p>Samsung Electronics ja ha llançat una cartera de productes per a la xarxa 5G. L'empresa ja ha realitzat les proves inicials per a la seva línia de productes, que inclou: 5G, estació base de ràdio (5G Access Unit), Infraestructura de xarxa bàsica 5G i enrutador casolà 5G.</p>
  <p><b>4%</b> of global share</p>	<p>La Virtual Network Infrastructure de Intel permetrà la xarxa 5G en un futur molt pròxim. De fet, Intel és una de les companyies que més s'estan focalitzant en el desenvolupament de les <i>radio access technologies</i>, <i>access networks</i> i les <i>core networks</i> a través de la <i>NFV</i> o les <i>SDN</i>.</p>

Font: ACCIÓ en base a I2Cat i Frost & Sullivan

# 2.3. Empreses líders mundials en 5G

Els operadors de comunicacions ja estan realitzant diversos tipus de proves del 5G, tant de laboratori com de camp:

## Operator 5G Trials

Shows the highest stage of 5G progress attained by operators, by region

Global location: ● Americas ● EMEA ● APAC

Announced 5G trials	5G Lab trials	5G Field trials
Announced 5G trials	5G Lab trials	5G Field trials

Announced 5G trials	5G Lab trials	5G Field trials

Nota: Aquestes marques s'utilitzen només a efectes d'informació. Les marques que s'esmenten en aquest document són marques registrades de les empreses a les quals pertanyen i no són d'ACCIÓ. Aquesta diapositiva és una representació parcial i il·lustrativa de les empreses que formen part de l'ecosistema del 5G al món; és possible que hi hagi altres empreses que no s'han inclòs en l'estudi.

Font: ACCIÓ en base a Viavi

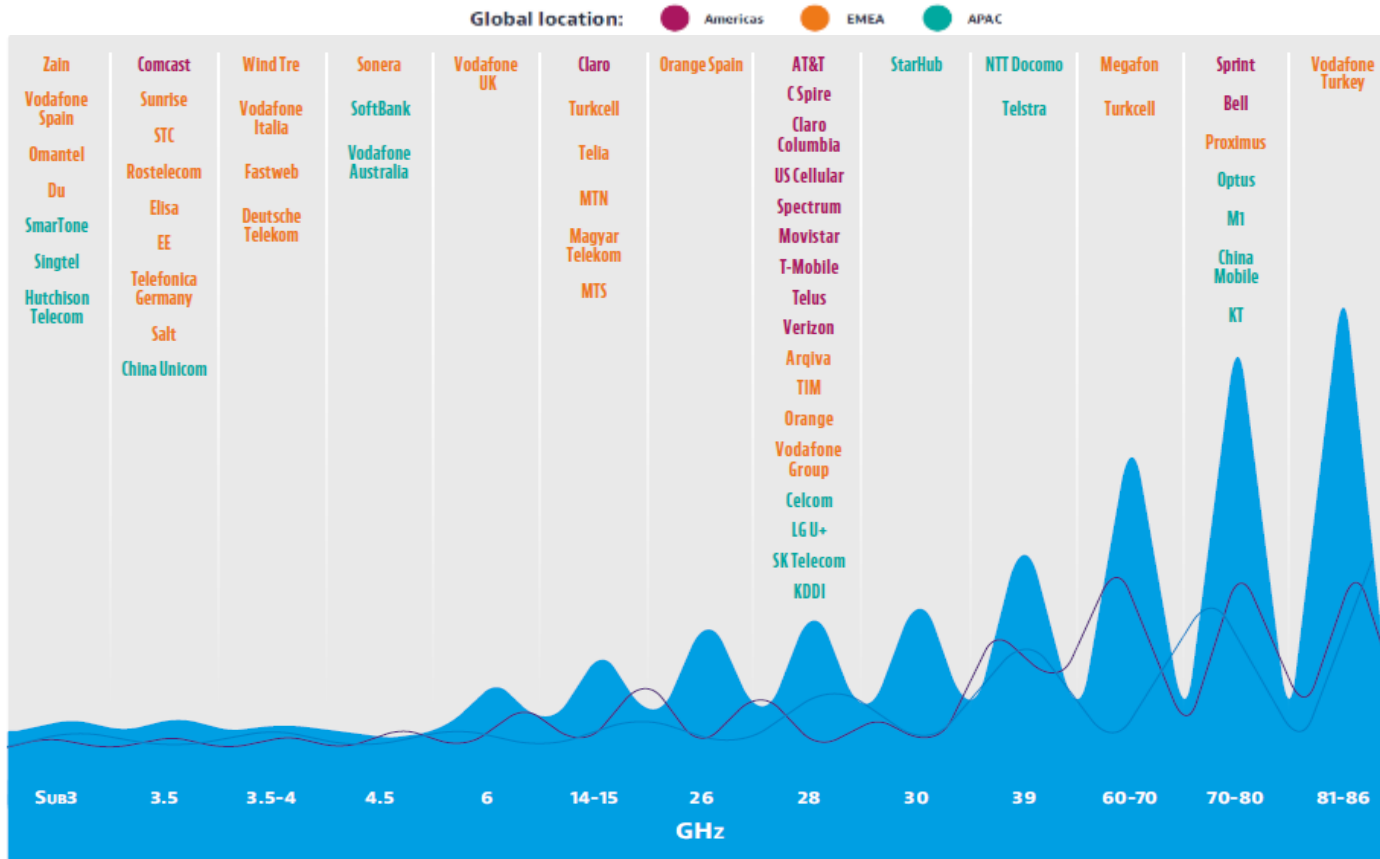
# 2.3. Empreses líders mundials en 5G

## 5G Trial Spectrum

Shows the spectrum used by operators during 5G trials, where disclosed

### Operadors del 5G

El mercat d'operadors està molt més segmentat a nivell nacional. Molts països desenvolupats disposen de diversos operadors que estan provant la tecnologia 5G. D'entre els diversos operadors internacionals destaquen Vodafone i Orange. Aquests operadors estan fent proves a diferents freqüències, sent la de 28 Ghz la més testada per a un ús comercial i massiu.



Nota: Aquestes marques s'utilitzen només a efectes d'informació. Les marques que s'esmenten en aquest document són marques registrades de les empreses a les quals pertanyen i no són d'ACCIÓ. Aquesta diapositiva és una representació parcial i il·lustrativa de les empreses que formen part de l'ecosistema del 5G al món; és possible que hi hagi altres empreses que no s'han inclòs en l'estudi.

Font: ACCIÓ en base a Reuters i Viavi

## 2.3. Empreses líders mundials en 5G

Les principals empreses en l'àmbit dels **operadors de telecomunicacions 5G** a nivell mundial són:



Ha adquirit espectre a les principals regions d'Europa i està començant a desplegar infraestructura a les grans ciutats d'Anglaterra i Espanya, entre d'altres.



Disposa de dos laboratoris de proves (Barcelona i Madrid) on les empreses poden testejar i validar les seves solucions. Ha desplegat infraestructura a Segovia i Talavera de la Reina. Membre de 5G Barcelona.



L'operador que compta amb major espectre a Espanya. Ha desplegat les seves primeres xarxes a Lille, Douai i properament a Marsella.



Ha anunciat el llançament comercial per al 2020. Ha desenvolupat diferents pilots amb Huawei, Ericsson i Nokia. Ha realitzat el primer Roaming satisfactori juntament amb SK Telecom.



Dallas, Atlanta i Waco han estat les primeres ciutats escollides per desplegar xarxes 5G. Disposen del primer laboratori a escala mundial de transmissió de dades mitjançant ones mil·limètriques.



Pioners en oferir serveis comercials 5G a Houston, Los Angeles, Sacramento i Indianapolis. Els veïns d'algunes zones d'aquestes ciutats poden contractar el serveis des de 50 \$ al mes.



Han escollit Hong Kong com a banc de proves on s'han validat satisfactòriament la interoperabilitat entre equips Huawei i Intel. Promouen desplegaments en 2,6 i 4,9 Ghz.



Promouen la col·laboració entre agents locals i internacionals mitjançant el KT 5G Open Lab. Es focalitzen en Smart Cities, Fàbriques de futur, Cotxe connectat, Media i Cloud.

Font: I2Cat

## 2.3. Empreses líders mundials en 5G

Les principals empreses en l'àmbit dels fabricants de terminals mòbils 5G a nivell mundial són:



Han anunciat el llançament d'un terminal que integrarà dues grans innovacions: la connectivitat 5G i la pantalla plegable. El mòdul de comunicacions que integrarà serà el Balong 5000, propietat de la companyia, combinat amb el seu processador d'intel·ligència artificial, el Kirin 980.



El cofundador i president de Xiaomi ha anunciat que el proper Mi Mix 3 oferirà velocitats de fins a 2 Gbps gràcies als dos mòdems de Qualcomm que integra. Arribarà a principis de l'any vinent i promet ser un dels terminals amb millor relació qualitat-preu.



El rumors diuen que el proper Google Pixel 4 comptarà amb connectivitat 5G i es llançarà a inicis del proper any. Comptarà amb el mòdul de Qualcomm i permetrà videotrucades d'alta qualitat, UHD i *streaming* de vídeo 360°.



No tenen previst llançar telèfons amb connectivitat 5G fins al 2020. Tot i això, el creixement de la quota de mercat a la Xina pot fer accelerar el desenvolupament d'un model compatible amb tecnologies de cinquena generació per a finals de 2019.



Coincidint amb el 10è aniversari de la sèrie Galaxy, llançaran una versió limitada del terminal Galaxy S10 amb connectivitat 5G. El preu del Samsung Galaxy S10+ serà >1000 \$, fet que el farà el terminal més car ofert pel fabricant sudcoreà.



Conjuntament amb l'operadora de telecomunicacions americana Sprint, llançaran un *smartphone* amb connectivitat 5G durant el primer semestre de 2019. Calculen que pot ser entre 10 i 100 vegades més ràpid que les actuals connexions cel·lulars.

Font: I2Cat



## 2.3. Iniciatives mundials de l'ecosistema 5G

**Grups d'estandardització.** Instituts, organitzacions, associacions o col·lectius encarregats de la normalització de les Tecnologies de la Informació i la Comunicació (TIC).



**Iniciatives d'impuls públic.** Frameworks i programes per impulsar solucions, arquitectures i tecnologies 5G.



**Private trials.** Laboratoris, pilots i entorns de validació per a productes o serveis 5G.



**Esdeveniments.** Conferències, congressos i jornades de divulgació i difusió relatives a 5G.



Font: I2Cat

## 2.4. Principals inversors mundials

### Tendències i notícies d'inversió mundial en 5G



La majoria d'iniciatives d'inversió en 5G estan d'alguna manera incentivades per les administracions públiques, vinculades en la majoria de casos a subvencions o col·laboracions amb ens públics. S'espera que les inversions en start-ups prenguin força amb la comercialització i estandardització del 5G global.

### ZTE

L'empresa xinesa ZTE té previst **invertir anualment uns 144,5 M€** aproximadament en R+D vinculat al 5G. L'empresa ja ha realitzat proves de camp a Pequín.

### 5G PPP

El programa 5G PPP, promogut per una col·laboració públic-privada, dins del marc dels programes H2020, **impulsa amb 1.500 M€ projectes de 5G a la UE** amb l'objectiu de desenvolupar la xarxa al continent.

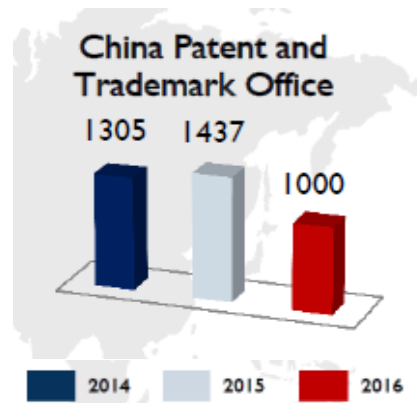
### Principals empreses inversores en 5G, i destinació de les seves inversions



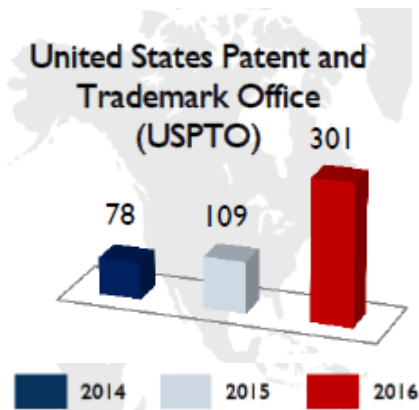
Nota: Aquestes marques s'utilitzen només a efectes d'informació. Les marques que s'esmenten en aquest document són marques registrades de les empreses a les quals pertanyen i no són d'ACCIÓ. Aquesta diapositiva és una representació parcial i il·lustrativa de les empreses que formen part de l'ecosistema del 5G al món; és possible que hi hagi altres empreses que no s'han inclòs en l'estudi.

Font: ACCIÓ en base a CB Insights i Frost and Sullivan

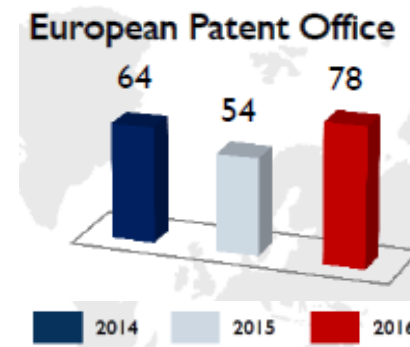
## 2.4. Principals inversors mundials: patents



La Xina és la principal regió del món en publicació de patents de 5G, i aposta molt fort pel desenvolupament i la comercialització d'aquesta tecnologia, amb companyies de les TIC capdavanteres com Huawei i ZTE. De totes maneres, durant l'any 2016 es va registrar una disminució de les patents registrades.



Els EUA van multiplicar la publicació d'aquestes patents durant l'any 2016, en la recta final de la preparació de les primeres proves de camp que es durien a terme a diverses ciutats del país l'any 2017.



Europa està registrant un ritme molt més baix de registre de publicacions en 5G, impulsades per Nokia, que es troba entre les 10 primeres empreses amb més patents publicades en 5G al món.

Font: ACCIÓ en base a Frost and Sullivan

# 3. Macrotendències i aplicacions per sector de demanda 5G



# El 5G dóna resposta a les macrotendències de futur

Les persones cada cop volem estar més interconnectades a tot arreu, en tot moment i amb tothom, i ara també amb tot el que ens envolta, gràcies a la IoT. I conjuntament amb les noves tecnologies emergents, fan que la xarxa no pugui suportar la demanda de dades actual, cosa que el 5G sí que pot gestionar.

**Connectivitat i invasió tecnològica**



S'espera que entre 2015 i 2050 la població sènior augmenti més d'un 130 %. Aquest augment de la població envellida crea necessitats de tractaments més còmodes, precisos i eficients per als malalts. El 5G serà la tecnologia que facilitarà la telemedicina i la cirurgia a distància gràcies a la baixa latència i un gran ample de banda.

**Envelliment de la població**



Es preveu que l'any 2050 s'utilitzin el doble de recursos que actualment, i la creixent demanda d'energia per part d'una infraestructura tecnològica saturada hi contribueix. El 5G permet enviar els senyals concentrats de forma precisa i eficient, i estalviar grans quantitats d'energia.

**Recursos sota pressió**



Les necessitats de mobilitat d'una gran població, digital i envellida són molt diferents. Els vehicles autònoms i connectats del futur necessiten una xarxa que els permeti intercanviar una gran quantitat d'informació amb les infraestructures viàries i els sistemes d'infotretenment de forma eficient, ràpida i segura.

**Mobilitat intel·ligent i sostenible**



L'augment dràstic de la població urbana crea moltes metròpolis que, per tal de ser sostenibles, necessiten una gestió intel·ligent i eficient per transformar-se en *smart cities*. Aquestes ciutats requereixen una xarxa capaç de gestionar totes les dades que genera la IoT, necessària per al seu funcionament.

**Món encara més urbà**



# Aplicacions recents i prospectives per sectors de demanda

Curt termini (2018)

Mig termini (2019-2020)

Llarg termini (a partir de 2021)

## Media

Donar suport a aplicacions interactives que requereixin molt ample de banda, dedicades en molts casos a l'entreteniment. Gestió efectiva de la connexió pels serveis en streaming.



## Transport

El 5G és un *driver* necessari per al cotxe autònom i altres serveis multimèdia d'altres prestacions en moviment, amb independència de la velocitat i la localització.



## Salut

El desenvolupament de la telemedicina, sobretot pel que fa a la cirurgia remota i el seguiment remot de pacients, necessita de connexions ràpides i amb molt baixa latència.



## Indústria 4.0

La robòtica productiva necessitarà connexió amb una molt baixa latència per ser controlada a distància, i amb molt ample de banda per ser automatitzada en massa.



## Smart City

Les polítiques i iniciatives de les *smart cities* de les administracions es basen en l'IoT, que utilitza com a tecnologia facilitadora el 5G.



Vídeo i videotrucada d'alta definició conjuntament amb *fixed wireless*

Cotxe autònom/connectat

Diagnosi i cirurgia remota

*Cloud computing* i *Mobile Cloud computing*

Gestió avançada de recursos

Videojocs en realitat virtual

Diagnosi de vehicle i carretera en temps real

Telemedicina personalitzada, wearables i monitorització de la salut

Automatització i monitoratge de processos productius

Control de tràfic avançat

Emissions immersives en temps real i *social networking*

Seguiment massiu d'actius

Cirurgia robòtica de precisió

Manteniment preventiu en temps real

Vigilància de la seguretat pública

Font: elaboració pròpia en base a Frost&Sullivan

# 4. El 5G a Catalunya



# Prioritat del Govern per impulsar el 5G

- El Departament de Polítiques Digitals i Administració Pública lidera l'impuls de la tecnologia 5G en el Govern en col·laboració amb els principals agents de l'ecosistema 5G.
- Iniciatives 5G impulsades des del Govern:
  - **Impuls de la Iniciativa 5GBarcelona (format per agents públics, privats i centres de recerca)** per convertir Barcelona i Catalunya en un *hub* digital obert de 5G per a la validació i l'adopció d'aplicacions 5G en un entorn real
  - **Impuls del 5G dins dels nous contractes de comunicacions de la Generalitat de Catalunya** valorant que el proveïdor aportï infraestructures i desenvolupi projectes d'innovació en 5G en el territori català.
  - **Desenvolupament de casos d'ús innovadors de 5G dins de l'Administració** en àmbits com el transport ferroviari, l'ambulància del futur connectada i l'ús dels drons en sistemes d'emergències.
  - **Impuls del 5G dins del programa de tecnologies digitals avançades** testejant els models de desplegament del 5G en zones rurals, polígons industrials i urbanitzacions allunyades dels nuclis urbans.
  - **Programa de divulgació territorial i dinamització sectorial en 5G** per donar a conèixer les oportunitats que generarà el 5G i promoure el desenvolupament de projectes col·laboratius.
  - **Desplegament d'una Xarxa de fibra òptica al conjunt del territori** que permeti el futur desplegament del 5G.

Font: Departament de Polítiques Digitals i Administració Pública



## 4.1. El 5G a Catalunya: principals conclusions del mapeig

Tot i que el 5G és una tecnologia encara no disponible, actualment hi ha 22 empreses a Catalunya que desenvolupen projectes de 5G.

# El 5G a Catalunya



El 68 % de les empreses són pimes.

És un sector madur: només el 28 % de les empreses tenen menys de 10 anys.

Grau d'internacionalització mitjà:

El 18 % de les empreses tenen filials a l'estranger.

El 27 % de les empreses són exportadores.

Com que és una tecnologia encara en desenvolupament, no es disposa de xifres de negoci ni de treballadors vinculats al 5G.

L'ecosistema està format per una combinació de grans empreses madures i per start-ups.

El 73 % de les empreses facturen més d'un milió d'euros i el 55 % facturen més de deu milions d'euros

Nombre d'empreses segons segment:

1. Fabricants d'equips: 5
2. Integradors: 3
3. Proveïdors de xarxa i/o infraestructures: 5
4. Desenvolupadors de solucions: 9

Es preveu que el nombre d'empreses que treballarà en 5G a Catalunya en un futur pròxim serà d'aproximadament 70.

Font: Acció segons Orbis, Directoris d'ACCIÓ i i2Cat

## 4.2. Empreses i agents de l'ecosistema



**Nota:** L'ús d'aquestes marques és merament informatiu. Les marques esmentades en el present informe pertanyen als seus respectius titulars i, en cap cas són titularitat d'ACCIÓ. Aquesta és una representació il·lustrativa parcial de les principals empreses que formen part de l'ecosistema del sector del 5G a Catalunya, però poden existir altres empreses que no hagin estat incorporades a l'estudi.

Font: I2Cat

## 4.2. Empreses i agents de l'ecosistema català

### Caracterització i empreses dels segments d'oferta mapejats i quantificats:

**1. Fabricants d'equips.** Les bondats del 5G parteixen de la capacitat dels equips de telecomunicacions d'emetre el senyal amb tot el seu potencial i de retornar a la xarxa els senyals rebuts. Els fabricants tenen aquí un paper clau a l'hora de dissenyar nous equips que permetin suportar la nova xarxa. Els actors dins d'aquest àmbit amb presència a Catalunya són:



**2. Integradors.** Els operadors requereixen, en resum, un agent que sigui capaç d'ordenar tot l'ecosistema nou que es genera a l'horitzó del 5G i paquetitzar-lo per tal que el mateix operador sigui capaç de proporcionar els serveis de telecomunicacions als clients. És aquí on els integradors tenen una gran oportunitat. Els actors dins d'aquest àmbit amb presència a Catalunya són:



**3. Proveïdors de xarxa i/o infraestructura. Proveïdors neutres.** Les dades generades pels elements connectats han de ser transmeses a la xarxa. Els proveïdors de xarxa són propietaris de l'espectre radioelèctric per on s'envien aquestes dades. Tot i això, no sempre disposen d'infraestructura pròpia i necessiten d'un proveïdor que els la subministri, els anomenats proveïdors neutres. Els actors dins d'aquest àmbit amb presència a Catalunya són:



Font: I2Cat

## 4.2. Empreses i agents de l'ecosistema català (II)

### Caracterització i empreses dels segments d'oferta mapejats i quantificats (2):

**4.Desenvolupadors de solucions.** El 5G no habilitarà només noves dades i major volum, sinó també noves interaccions amb aquestes. Els desenvolupadors de solucions aporten serveis relacionats amb l'eficiència i flexibilitat de les xarxes o implementen aplicacions que permeten una millor presa de decisió i major possibilitat de comunicació dels ciutadans, organitzacions i administracions amb el seu entorn. Els actors dins d'aquest àmbit amb presència a Catalunya són:



Font: I2Cat

## 4.2. Empreses i agents de l'ecosistema català (III)

### Els Usuaris

Tot i que el 5G està en procés d'estandardització i per tant encara no hi ha empreses que ofereixin solucions comercials, Catalunya és una de les zones pioneres on s'estan provant casos d'us dins de projectes de recerca i també s'estan desenvolupant proves pilot.

El potencial real del 5G arribarà a la ciutadania quan els usuaris d'aquestes tecnologies generin nous serveis d'alt valor afegit amb la introducció de les solucions desenvolupades per les empreses tecnològiques. Actualment, els actors dins d'aquest àmbit amb presència a Catalunya són:



## 4.2. La iniciativa 5G Barcelona

El 5G suposa una **revolució tecnològica** en el context de la transmissió de dades sense fils. En aquest context, l'aspecte més innovador és la participació de **nous agents** i l'**increment de nous models de col·laboració**, el que porta inevitablement a un **canvi en la cadena de valor**, on es produirà un reposicionament dels agents tradicionals i la incorporació d'altres de nous, amb la qual cosa tornaran a tenir un major protagonisme els operadors i gestors d'infraestructures, i es dona un **impuls a nous sectors com l'ecosistema de la IoT** en l'entorn de les "smart cities", la indústria 4.0 o la transformació dels mitjans audiovisuals.

La Generalitat de Catalunya, l'Ajuntament de Barcelona, la Fundació Mobile World Capital Barcelona, la Fundació i2CAT, el CTTC (Centre Tecnològic de Telecomunicacions de Catalunya), Atos i la UPC (Universitat Politècnica de Catalunya) han signat un **acord per impulsar la iniciativa 5G Barcelona**. Aquesta associació pretén **posicionar Barcelona com a laboratori neutral** on qualsevol agent pugui **dissenyar, desenvolupar i testejar serveis o aplicacions implementades mitjançant tecnologies 5G** i així col·locar la ciutat com a centre europeu d'innovació digital.



**Crear, atraure i retenir talent**



**Testejar, prototipar i implementar solucions 5G**



**Generar negoci mitjançant aliances en models PPP**

## 4.2. Per què Barcelona?

Barcelona reuneix els actius necessaris per poder ser una ciutat referent dins l'àmbit 5G, i convertir-se així en el Hub Digital del sud d'Europa.



Barcelona disposa de la capitalitat del mòbil, i fires i esdeveniments de referència com el Mobile World Congress, l'Smart City Expo World Congress i l'loT Solutions World Congress.



Tres dels quatre centres d'investigació participants en la iniciativa acumulen una participació, i el coneixement associat, de 22 dels 37 projectes 5G que s'han finançat a través del programa H2020 5GPPP.



Es disposa del coneixement i la infraestructura bàsica per començar a crear un laboratori obert de 5G.



L'Administració pública (nacional i regional) ha creat diferents programes que afavoreixen la generació de coneixement i valor al voltant de 5G/loT (p.ex. Plan Nacional 5G, TDA, Comunidades emergentes 5G/loT, Digital Hubs, etc.)

## 4.3. Centres tecnològics que treballen amb 5G a Catalunya



La Fundació i2CAT és una institució de recerca aplicada en l'àmbit d'internet i de les tecnologies digitals avançades. Lidera línies d'investigació en arquitectures de xarxes fixes i mòbils, xarxes de sensors sense fils, Big Data i tecnologies multimèdia basades en contingut. L'objectiu de la recerca realitzada a i2CAT és desenvolupar nous productes, serveis i aplicacions en els camps de l'eHealth, Smart Cities & Smart Regions, Advanced Manufacturing i la Innovació Social Digital.

Més de 10 anys d'experiència en la definició i execució de projectes d'R+D en col·laboració amb partners europeus i internacionals han generat un coneixement que i2CAT porta al teixit empresarial del país i als ciutadans. Els serveis oferts per i2CAT abasten els següents àmbits: 5G, SDN, IoT, Open Big Data, Immersive Technologies, etc.

Pel que fa a projectes a escala internacional, destaquen el 5GCity, un dels 8 projectes 5G finançats per la CE, on també participen altres entitats com l'Ajuntament de Barcelona, Retevision i BTv.



El Centre Tecnològic de Telecomunicacions de Catalunya (CTTC) és un centre públic d'RDi creat per la Generalitat de Catalunya a Castelldefels (BCN). La recerca (bàsica i aplicada), innovació i transferència tecnològica que fa el CTTC es basen en tecnologies dels nivells físic, d'enllaç i xarxa de sistemes de comunicacions, en els serveis i la infraestructura de xarxa, i en la Geomàtica.

- Oferta tecnològica: en xarxes de comunicacions s'ofereix optimització d'extrem a extrem de xarxes sense fils i òptiques (accés, metro i troncal) i desenvolupament de testbeds; Xarxes Definides per Software i Virtualització (SD Network (SDN)/NFV), convergència fix/mòbil, simulació (LTE, WiFi, small cells) sobre ns3; prototipat de capa física per a 5G.
- Projectes més rellevants en 5G:
  - 5G. APHORISM: Advanced procedures for volcanic and seismic monitoring.
  - FANTASTIC 5G: Design of radio interfaces for 5G.
  - FLEX5GWARE: Hardware for 5G.

Font: Directori d'ACCIÓ



## 4.4. Casos empresarials de 5G a Catalunya

El *telementoring* real sustentat en la tecnologia 5G permetrà que un cirurgià especialista guiï, sense ser-hi físicament present i a temps real, el cirurgià que estigui operant al quiròfan.



CLÍNICA  
BARCELONA  
Hospital Universitari

**AIS** ADVANCES  
IN SURGERY  
CHANNEL



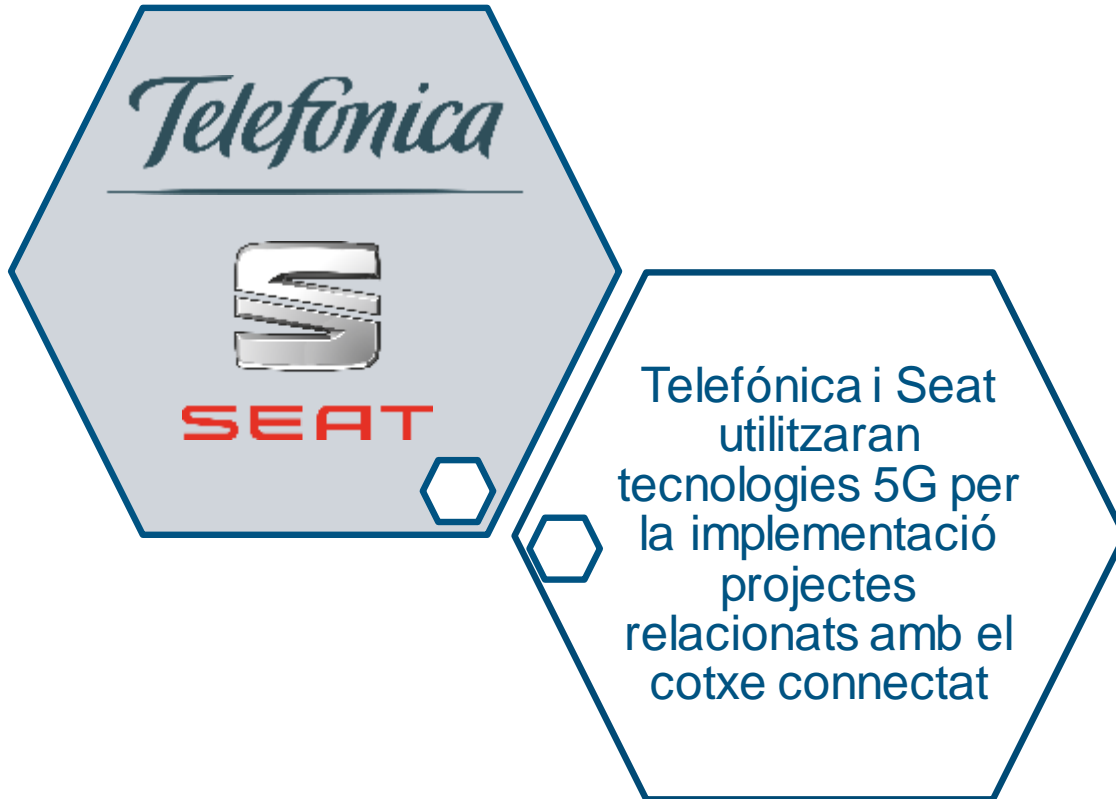
Font: I2Cat

# 4.4 Casos empresarials de 5G a Catalunya



Font: I2Cat

## 4.4 Casos empresarials de 5G a Catalunya



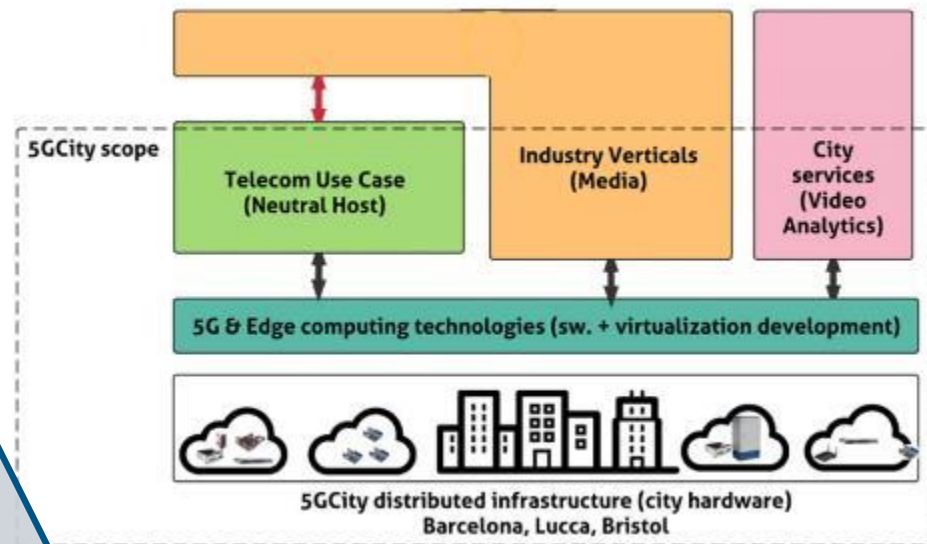
Font: Intel Networks Builders Fast Track

# 4.4. Casos empresarials de 5G a Catalunya

Es desplegaran i avaluaran tres casos d'ús relacionats amb mitjans audiovisuals (transmissió mòbil en temps real, distribució de vídeo UHD i adquisició i producció de vídeo en temps real via Edge & Cloud Computing).

**Barcelona tv**  
**A((elleran**  
**cellnex**  
driving telecom connectivity  
**i2cat**

Dins el marc de:



Font: I2Cat

# ACCIÓ

Passeig de Gràcia, 129  
08008 Barcelona  
[www.accio.gencat.cat](http://www.accio.gencat.cat)  
[www.catalonia.com](http://www.catalonia.com)  
[@accio\\_cat](https://twitter.com/accio_cat)  
[@catalonia\\_ti](https://twitter.com/catalonia_ti)

## Consulta l'informe complet aquí:

<http://www.accio.gencat.cat/ca/serveis/banc-coneixement/cercador/BancConeixement/5G-a-catalunya/>

## Més informació sobre el sector, notícies i oportunitats:

<http://www.accio.gencat.cat/ca/sectors/mobile-gaming/>

