



# L'Observatori de l'Enginyeria<sup>®</sup>

▶ EDICIÓ 6 DE JULIOL DE 2017



## **L'OBSERVATORI DE L'ENGINYERIA**

### **ÉS UNA INICIATIVA DE**

Col·legi d'Enginyers Agrònoms de Catalunya  
Col·legi d'Enginyers de Camins, Canals i Ports  
de Catalunya  
Col·legi/Associació d'Enginyers Industrials de  
Catalunya  
Col·legi d'Enginyeria en Informàtica de  
Catalunya  
Associació Catalana d'Enginyers de  
Telecomunicació, Electrònica i Multimèdia-  
audiovisual

### **AMB LA COL·LABORACIÓ DE**

Enginyers Aeronàutics de Catalunya  
Col·legi d'Enginyers Tècnics d'Obres Públiques  
de Catalunya  
Col·legi d'Enginyers Graduats i Enginyers  
Tècnics Industrials de Barcelona  
Col·legi d'Enginyers Graduats i Enginyers  
Tècnics Industrials de Girona  
Col·legi d'Enginyers Graduats i d'Enginyers  
Tècnics Industrials de Lleida  
Col·legi Professional d'Enginyers Tècnics  
Industrials de Manresa  
Col·legi d'Enginyers Tècnics Industrials de  
Tarragona  
Col·legi d'Enginyers de Grau i Enginyers Tècnics  
Industrials del Garraf – Alt Penedès  
Col·legi Oficial d'Enginyeria Tècnica en  
Informàtica de Catalunya  
Col·legi d'Enginyers de Mines  
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics i de Grau en  
Mines i Energia de Catalunya i Balears  
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics Agrícoles i  
Pèrits Agrícoles de Catalunya  
Col·legi Oficial d'Enginyers de Forests de  
Catalunya  
Col·legi d'Enginyers Navals i Oceànics delegació  
de Catalunya  
Associació de les empreses industrials  
internacionalitzades AMEC  
Secartys  
Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari  
de Catalunya - AQU  
Universitat Politècnica de Catalunya - UPC  
Institut d'Enginyers de Catalunya - INEC  
Institut Químic de Sarrià – IQS

---

**AMB EL SUPORT DE**

Generalitat de Catalunya

**PROMOTOR PRINCIPAL**

Caixa d'Enginyers

**EMPRESES PROMOTORES**

Agbar

Almirall

Port de Barcelona

APM Terminals Barcelona

Marina Barcelona 92

UTE Remolcadores

APB

Enagás

Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya –

FGC / Clúster Railgrup

Schneider Electric

SENER

Technip

PRESENTACIÓ DE  
**L'OBSERVATORI  
DE L'ENGINYERIA**

EDICIÓ 6 DE JULIOL DE 2017

### **L'OBSERVATORI DE L'ENGINYERIA ÉS UNA INICIATIVA DE**

Col·legi d'Enginyers Agrònoms de Catalunya  
Col·legi d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Catalunya  
Col·legi/Associació d'Enginyers Industrials de Catalunya  
Col·legi d'Enginyeria en Informàtica de Catalunya  
Associació Catalana d'Enginyers de Telecomunicació,  
Electrònica i Multimèdia-audiovisual

### **AMB LA COL·LABORACIÓ DE**

Enginyers Aeronàutics de Catalunya  
Col·legi d'Enginyers Tècnics d'Obres Públiques de Catalunya  
Col·legi d'Enginyers Graduats i Enginyers Tècnics Industrials de  
Barcelona  
Col·legi d'Enginyers Graduats i Enginyers Tècnics Industrials de  
Girona  
Col·legi d'Enginyers Graduats i d'Enginyers Tècnics Industrials  
de Lleida  
Col·legi Professional d'Enginyers Tècnics Industrials de Manresa  
Col·legi d'Enginyers Tècnics Industrials de Tarragona  
Col·legi d'Enginyers de Grau i Enginyers Tècnics Industrials del  
Garraf – Alt Penedès  
Col·legi Oficial d'Enginyeria Tècnica en Informàtica de Catalunya  
Col·legi d'Enginyers de Mines  
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics i de Grau en Mines i Energia  
de Catalunya i Balears  
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics Agrícoles i Pèrits Agrícoles  
de Catalunya  
Col·legi Oficial d'Enginyers de Forests de Catalunya  
Col·legi d'Enginyers Navals i Oceànics delegació de Catalunya

Associació de les empreses industrials internacionalitzades  
AMEC  
Secartys  
Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya  
- AQU  
Universitat Politècnica de Catalunya - UPC  
Institut d'Enginyers de Catalunya - INEC  
Institut Químic de Sarrià – IQS

### **AMB EL SUPORT DE**

Generalitat de Catalunya

### **PROMOTOR PRINCIPAL**

Caixa d'Enginyers

### **EMPRESSES PROMOTORES**

Agbar  
Almirall  
Port de Barcelona  
APM Terminals Barcelona  
Marina Barcelona 92  
UTE Remolcadores  
Enagás  
Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya – FGC  
Clúster Railgrup  
Schneider Electric  
SENER  
Technip







# SUMARI

1. **PRESENTACIONS PÀG. 8**
2. **INTRODUCCIÓ PÀG. 16**
3. **RESULTATS PÀG. 26**
  - 3.1. Quants enginyers i enginyeres hi ha a Catalunya? **PÀG. 28**
  - 3.2. Quants enginyers i enginyeres manquen a Catalunya? **PÀG. 44**
  - 3.3. On treballen els enginyers i enginyeres a Catalunya? **PÀG. 56**
  - 3.4. L'entorn professional dels enginyers i enginyeres a Catalunya **PÀG. 72**
  - 3.5. Quins enginyers i enginyeres necessita l'empresa catalana en els propers deu anys? **PÀG. 88**
  - 3.6. Annexos **PÀG. 100**
4. **QUÈ EN PENSEN LES EMPRESES? PÀG. 114**
  - 4.1 Port de Barcelona **PÀG. 118**
  - 4.2 Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya - FGC **PÀG. 120**
  - 4.3 Schneider Electric **PÀG. 124**
  - 4.4 SENER **PÀG. 128**
  - 4.5 Technip **PÀG. 132**





L'Observatori  
de l'Enginyeria

# PRESENTACIONS



**Us presentem l'Observatori de l'Enginyeria**, un estudi sobre la situació de l'enginyeria a Catalunya impulsat des de les institucions dels Enginyers Industrials de Catalunya, Col·legi i Associació, amb la col·laboració del conjunt de col·legis i associacions d'enginyers catalans i amb la participació de l'Agència de Qualitat Universitària i la Càtedra d'Estadística de la UPC. També comptem amb una destacada participació d'empreses representatives dels sectors industrials i tecnològics.

L'estudi se sustenta en una ambiciosa enquesta sobre 1.000 enginyers i 500 empreses, que recull la situació actual de l'enginyeria tant des del punt de vista de la presència dels enginyers, com des dels reptes empresarials que hi estan relacionats. És aquest un estudi fins ara inèdit a Catalunya i a Espanya, però no pas en el nostre entorn geogràfic més proper: França, Alemanya, el Regne Unit i Itàlia ja fa dècades que recullen aquesta realitat i analitzen com va evolucionant.

L'objectiu de l'**Observatori de l'Enginyeria** va més enllà de la lectura del present i pretén identificar quins són els reptes i necessitats en els propers deu anys. Per aconseguir-ho, resulta imprescindible la participació de les empreses i entitats on els enginyers desenvolupen la seva activitat. La tecnologia està cada cop més present en el nostre entorn, no només en els àmbits econòmics i industrials, sinó també en la resta d'activitats i dinàmiques de la nostra societat. La tecnologia i, en definitiva, l'enginyeria i els enginyers són protagonistes del progrés econòmic i del benestar. Ho han estat fins ara, però sabem si estem preparats per assumir i resoldre els reptes que l'esdevenidor ens depara?

Des de l'**Observatori de l'Enginyeria** intentem donar-vos una primera resposta a aquesta qüestió transcendental.

**JORDI RENOM**  
President de l'AEIC





## ESTRUCTURA DE L'OBSERVATORI DE L'ENGINYERIA

**L'Observatori de l'Enginyeria** és una iniciativa impulsada pels Enginyers Industrials de Catalunya i coliderada pel conjunt de col·legis i associacions d'enginyers de Catalunya, que compta, a més, amb la participació de les associacions empresarials, les universitats i altres entitats i institucions vinculades al món de l'enginyeria.

### CONSELL RECTOR

El Consell Rector és l'òrgan superior. La seva funció és definir l'orientació estratègica i les principals línies d'actuació. Està presidit pel President de la Generalitat de Catalunya.

President/a de la Generalitat de Catalunya

El conseller/a del Departament d'Empresa i Coneixement

Cinc vicepresidents/es, designats entre els col·legis i associacions d'enginyers de Catalunya que hi participen

El rector de la UPC

El director de l'IQS

El president d'AMEC

El president de SECARTYS

Les empreses i entitats promotores:

Caixa d'Enginyers – Promotor Principal

Agbar

Almirall

Port de Barcelona

APM Terminals Barcelona

Marina Barcelona 92

UTE Remolcadores

APB

Enagás

Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya –

FGC / Clúster Railgrup

Schneider Electric

SENER

Technip

Secretari – el Director general de l'Observatori de l'Enginyeria

## CONSELL DE L'OBSERVATORI DE L'ENGINYERIA

El Consell de l'Observatori de l'Enginyeria té com a objecte canalitzar la participació de les diferents entitats i associacions relacionades amb l'àmbit de l'enginyeria per tal d'ampliar la incidència del resultat obtinguts en la societat i ens les administracions públiques.

Col·legi d'Enginyers Agrònoms de Catalunya  
Col·legi d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Catalunya  
Col·legi/Associació d'Enginyers Industrials de Catalunya  
Col·legi d'Enginyeria en Informàtica de Catalunya  
Associació Catalana d'Enginyers de Telecomunicació, Electrònica i Multimèdia-audiovisual  
Enginyers Aeronàutics de Catalunya  
Col·legi d'Enginyers Tècnics d'Obres Públiques de Catalunya  
Col·legi d'Enginyers Graduats i Enginyers Tècnics Industrials de Barcelona  
Col·legi d'Enginyers Graduats i Enginyers Tècnics Industrials de Girona

Col·legi d'Enginyers Graduats i d'Enginyers Tècnics Industrials de Lleida  
Col·legi Professional d'Enginyers Tècnics Industrials de Manresa  
Col·legi d'Enginyers Tècnics Industrials de Tarragona  
Col·legi d'Enginyers de Grau i Enginyers Tècnics Industrials del Garraf – Alt Penedès  
Col·legi Oficial d'Enginyeria Tècnica en Informàtica de Catalunya  
Col·legi d'Enginyers de Mines  
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics i de Grau en Mines i Energia de Catalunya i Balears  
Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics Agrícoles i Pèrits Agrícoles de Catalunya  
Col·legi Oficial d'Enginyers de Forests de Catalunya  
Col·legi d'Enginyers Navals i Oceànics delegació de Catalunya  
Associació de les empreses industrials internacionalitzades AMEC  
Associació Espanyola per a la Internacionalització de les Empreses d'Electrònica, Informàtica i Telecomunicacions - Secartys  
Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya - AQU  
Universitat Politècnica de Catalunya - UPC  
Institut d'Enginyers de Catalunya - INEC  
Institut Químic de Sarrià - IQS



## COMITÈ EXECUTIU

El Comitè Executiu és l'òrgan permanent del Consell de l'**Observatori de l'Enginyeria** encarregat d'impulsar, gestionar i fer el seguiment de les tasques de l'observatori. El Consell Rector pot delegar en el Comitè les atribucions que consideri oportunes. El Comitè està presidit pel Director general.

Director general de l'Observatori de l'Enginyeria  
Col·legi d'Enginyers Agrònoms de Catalunya  
Col·legi d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Catalunya  
Col·legi/Associació d'Enginyers Industrials de Catalunya  
Col·legi d'Enginyers en Informàtica de Catalunya  
Associació Catalana d'Enginyers de Telecomunicació, Electrònica i Multimèdia-audiovisual  
Càtedra d'Estadística de la UPC  
Agència de Qualitat Universitària - AQU





L'Observatori  
de l'Enginyeria

# INTRODUCCIÓ



## L'OBSERVATORI DE L'ENGINYERIA. INTRODUCCIÓ

**En l'imaginari col·lectiu** de la nostra societat, parlar d'enginyeria és parlar de tecnologia, és parlar d'indústria, és parlar d'infraestructures i és parlar també de progrés, tot i que, a voltes, aquesta visió no generi el mateix grau de consens i rellevància per a tothom. Ens cal reconèixer, però, que parlar d'enginyeria és parlar sobretot de benestar.

Des de sempre, l'ús de la tecnologia ha acompanyat el desenvolupament de la societat, el progrés econòmic i el benestar. Un simple fet quotidià tan trivial com obrir l'aixeta i disposar d'aigua corrent i potable, és un gran èxit de la societat i una complexa aportació de la tecnologia i l'enginyeria. I com aquest exemple, tants i tants d'altres.

La tecnologia cada cop és més present en tots els àmbits de la vida, ja que acompanya el progrés i el benestar. Es tracta d'una cursa sense fi, sense límits per al progrés i el benestar de les persones. L'única condició és que ambdós objectius no es manifestin de manera contradictòria.

La tecnologia avança, progressa. I ho fa fins i tot a ritmes superiors dels que és capaç de seguir el conjunt de la societat. I darrere de la tecnologia, hi trobem l'enginyeria i, lògicament, els enginyers i les enginyeres. La tecnologia és protagonista del nostre present i motor del nostre futur i, per tant, també ho és i ho serà l'enginyeria.

Tenim el privilegi de viure en una de les societats més avançades del món. Som part del que anomenem el primer món i, de ben segur, que tenim la vocació de mantenir-nos-hi. Tanmateix, per aconseguir-ho, haurem de garantir que la nostra enginyeria sigui capaç de seguir el ritme i avançar entre les més capdavanteres.

Ens interessa conèixer fins a quin punt estem preparats. I a partir d'aquesta realitat, traçar els camins per als propers anys.

Per respondre aquesta qüestió transcendental, ens cal, primerament, identificar la situació actual i, a partir d'aquesta visió, llegir quines seran les necessitats futures i com ens hi orientarem. Necessitem respondre preguntes tan bàsiques com:

- Quants enginyers/enginyeres hi ha a Catalunya?
- Quants en necessitem en un futur proper?
- De quines disciplines tecnològiques?
- Per desenvolupar quines funcions?
- Amb quin perfil acadèmic i professional?

I sobretot, cal respondre amb dades fiables i contrastades a la pregunta:

- Estem preparats, com a societat, per donar la resposta adequada a aquestes preguntes?

Sorprenentment, a Catalunya no disposem de dades homogènies i completes sobre aquestes qüestions fonamentals. Tampoc en disposem en relació amb el conjunt de l'estat espanyol: quants enginyers hi ha, de quines especialitats, on treballen, a què es dediquen, quina funció hi desenvolupen, etc. No disposem d'aquesta informació. Sí que trobem dades, en canvi, en països del nostre entorn competitiu:

- La Société des Ingénieurs et Scientifiques de France (IESF) elabora anualment, des de fa 27 anys, una sòlida enquesta sobre la situació dels enginyers en el país veí, sustentada en la informació facilitada per més de 40.000 professionals.
- La Verein Deutscher Ingenieure (VDI) també realitza periòdicament, cada dos o tres anys, un estudi de dimensió i abast semblant sobre el seu col·lectiu d'associats, més de 170.000 enginyers.
- El Consiglio Nazionale Ingegneri d'Itàlia va realitzar el 2014 un completíssim estudi sobre la situació de l'enginyeria del país, amb múltiples enquestes i anàlisis temàtiques.
- També a la Gran Bretanya, l'Engineering Council elabora, cada dos o tres anys, diversos estudis en relació amb la situació de l'enginyeria segons les diferents branques i associacions que la conformen.

Ens dona una visió actual de l'enginyeria a Catalunya, però també s'orienta sobre les necessitats futures en un horitzó a deu anys vista. Aquesta visió l'aporten, fonamentalment, les empreses i entitats on els enginyers desenvolupen la seva activitat i on l'enginyeria i la tecnologia són protagonistes.

Tot plegat, evidencia la rellevància de poder disposar d'aquesta informació. I no només en relació a la situació de l'enginyeria en cada país individualment, sinó amb l'atractiu de poder afegir una reflexió comparada a la necessària anàlisi que hem esmentat.

En tots aquests països, l'estudi sobre l'enginyeria es fonamenta en una important enquesta sobre el col·lectiu dels enginyers i, en conseqüència, explora fonamentalment quina és la seva situació present. Des de les entitats i empreses que impulsen l'**Observatori de l'Enginyeria**, creiem que ens és de màxima necessitat i interès conèixer no només el detall de la situació actual, sinó, sobretot, la projecció futura.

És per això que l'observatori es configura com una ambiciosa eina d'estudi sobre la situació actual de l'enginyeria a Catalunya i sobre la seva projecció i necessitats en un horitzó temporal a deu anys vista. Tanmateix, per tal d'explorar aquest escenari de necessitats futures, ens ha semblat fonamental conèixer l'opinió i la visió d'aquelles empreses i entitats en les quals els enginyers desenvolupen l'activitat.

L'**Observatori de l'Enginyeria** és el resultat d'un estudi estadístic de gran abast realitzat sobre una primera enquesta telefònica a 1.000 enginyers i una segona enquesta sobre una mostra de 500 empreses.

L'estudi, impulsat des dels Enginyers Industrials de Catalunya, compta amb la participació de dinou col·legis i associacions d'enginyers catalans i de l'Agència



de Qualitat Universitària. Han estat aquestes entitats, les que han facilitat les dades necessàries per a la configuració d'una mostra estadística de 1.000 enginyers, representativa de la distribució en especialitats dels enginyers catalans.

La col·laboració de la Càtedra d'Estadística de l'ETSEIB-UPC ha aportat el grau de rigor que requeria un estudi d'aquest abast i transcendència, tant en relació a la mostra d'enginyers entrevistats com en relació amb la mostra d'empreses consultades.

A l'Annex 2 es detalla la fitxa tècnica d'aquest estudi estadístic.

Cal significar, a més, el caràcter inèdit i transcendent de l'**Observatori de l'Enginyeria**:

- És el primer cop que s'impulsa un estudi d'aquest abast i contingut que ens permetrà disposar de la informació corresponent a la situació de l'enginyeria a Catalunya. Una informació que podrem analitzar i sobre la qual podrem reflexionar de forma comparada amb altres països del nostre entorn competitiu.
- Ens dona una visió actual de l'enginyeria a Catalunya, però també s'orienta sobre les necessitats futures en un horitzó a deu anys vista. Aquesta visió l'aporten, fonamentalment, les empreses i entitats on els enginyers desenvolupen la seva activitat i on l'enginyeria i la tecnologia són protagonistes.
- És el primer cop que, conjuntament, s'impulsa una iniciativa d'aquesta envergadura entre el món associatiu dels enginyers.

▼  
És el primer cop que, conjuntament, s'impulsa una iniciativa d'aquesta envergadura entre el món associatiu dels enginyers.

I sobretot,

- L'**Observatori de l'Enginyeria** neix amb vocació de continuïtat. Comença amb els resultats d'aquestes dues enquestes, però amb la previsió de repetir-les cada tres anys. Alhora, l'estudi continua amb un programa de reflexions i estudis complementaris que es desenvoluparan en els curs 2017-18 i els successius.

Amb aquesta dinàmica de reflexió continuada de cara als propers anys, l'**Observatori de l'Enginyeria** s'orienta a donar la veu principal a les empreses i entitats dels enginyers i recollir-ne l'opinió, un fet que esdevé l'aportació més important relacionada amb la vocació prospectiva que caracteritza l'estudi.

Volem que siguin fonamentalment les empreses i les entitats, les que reflexionin i opinin sobre l'enginyeria del present i les seves necessitats i reptes per al futur. Que d'aquest debat, en resulti la identificació del grau de preparació actual de la nostra societat, de la seva capacitat de resposta als reptes que identifiquem en relació amb la competitivitat de la nostra economia i amb el benestar.

Volem que el subjecte protagonista de l'observatori sigui l'enginyeria, més enllà dels enginyers. L'enginyeria com a vector de progrés i benestar.

L'Observatori de l'Enginyeria neix amb vocació de continuïtat. Comença amb els resultats d'aquestes dues enquestes, però amb la previsió de repetir-les cada tres anys. Alhora, l'estudi continua amb un programa de reflexions i estudis complementaris que es desenvoluparan en el curs 2017-18 i els successius.

**ANTONI M. GRAU**

Director de l'Observatori de l'Enginyeria







L'Observatori  
de l'Enginyeria

# RESULTATS



# **3.1. QUANTS ENGINYERS I ENGINYERES HI HA A CATALUNYA?**





## QUANTS ENGINYERS I ENGINYERES HI HA A CATALUNYA?

**Tot i que aquesta pregunta** ens sembli tan bàsica, no resulta fàcil de respondre.

Certament és així perquè no existeix un registre complet i homogeni en relació amb els titulats en enginyeria que han sortit de les nostres universitats des dels seus inicis. De fet, tot i que la informàtica és una eina d'ús generalitzat des dels anys vuitanta, el sistema universitari català només disposa d'una única, homogènia i completa base de dades de titulats en enginyeria, així com de la resta de professions, des de l'any 2000. Això ens aproxima a un univers de professionals d'edat que voreja els 40 anys o més joves.

L'altra font d'informació important són els col·legis i associacions professionals de l'enginyeria. Ara bé, no tots els enginyers estan col·legiats i, a més, el grau d'afiliació a una corporació professional varia sensiblement segons l'edat i l'especialitat tecnològica.

Ha estat aquest, sens dubte, el primer repte important que s'ha abordat des de l'**Observatori de l'Enginyeria** i que s'ha resolt en base a l'estimació feta, no només a partir de les dues fonts d'informació esmentades més amunt, sinó també a partir de les dades recollides en les dues enquestes que conformen el present estudi.

La participació de l'Agència de Qualitat Universitària i del conjunt dels col·legis i associacions professionals dels enginyers:

- Col·legi d'Enginyers Agrònoms de Catalunya
- Col·legi d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Catalunya
- Col·legi/Associació d'Enginyers Industrials de Catalunya
- Col·legi d'Enginyeria en Informàtica de Catalunya
- Associació Catalana d'Enginyers de Telecomunicació, Electrònica i Multimèdia-audiovisual
- Enginyers Aeronàutics de Catalunya
- Col·legi d'Enginyers Tècnics d'Obres Públiques de Catalunya
- Col·legi d'Enginyers Graduats i Enginyers Tècnics Industrials de Barcelona, de Girona i de Lleida
- Col·legi Professional d'Enginyers Tècnics Industrials de Manresa
- Col·legi d'Enginyers Tècnics Industrials de Tarragona
- Col·legi d'Enginyers de Grau i Enginyers Tècnics Industrials del Garraf – Alt Penedès
- Col·legi Oficial d'Enginyeria Tècnica en Informàtica de Catalunya
- Col·legi d'Enginyers de Mines
- Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics i de Grau en Mines i Energia de Catalunya i Balears
- Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics Agrícoles i Pèrits Agrícoles de Catalunya

- Col·legi Oficial d'Enginyers de Forests de Catalunya
- Col·legi d'Enginyers Navals i Oceànics delegació de Catalunya

Paral·lelament, el treball de la Càtedra d'Estadística de l'ETSEIB-UPC, ha resultat fonamental per poder elaborar i precisar aquesta estimació.

És, en definitiva, a partir de tota aquesta informació que l'**Observatori de l'Enginyeria** pot respondre per primer cop a Catalunya, les següents qüestions.

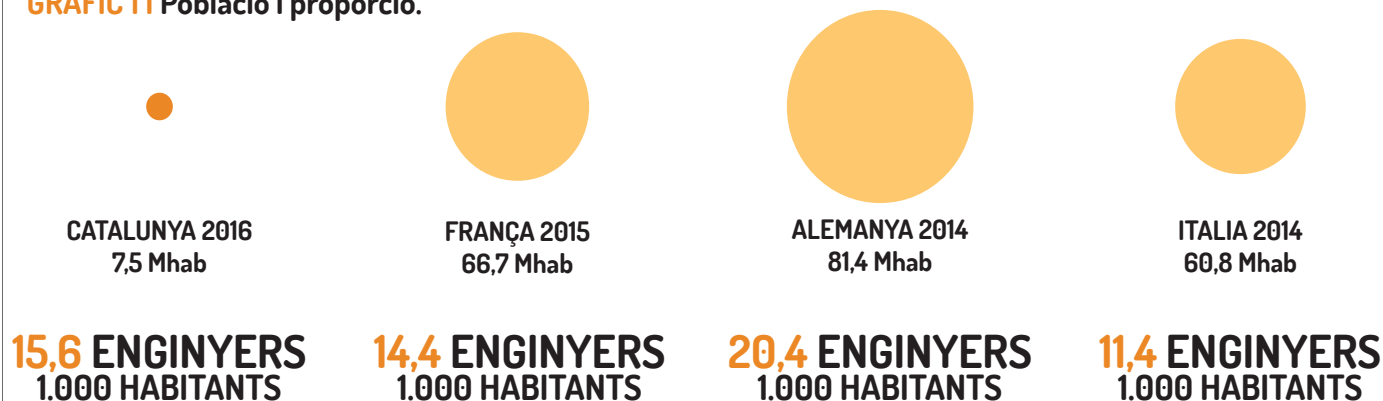
## QUANTS ENGINYERS HI HA A CATALUNYA?

D'acord amb l'anàlisi que es detalla en l'Annex I i arrodonint les xifres obtingudes, l'estimació ens situa en un total de 117.000 enginyers, dels quals **107.500 es trobarien en edat de treballar** i 9.500 estarien jubilats. L'anàlisi també ha considerat el volum d'enginyers catalans que han sortit a treballar a l'estranger, uns 11.000, i els enginyers estrangers que treballen a Catalunya, més de 16.000.

Si volem comparar aquesta xifra de 117.000 enginyers amb la situació d'alguns països del nostre entorn competitiu i geogràfic, trobem que:

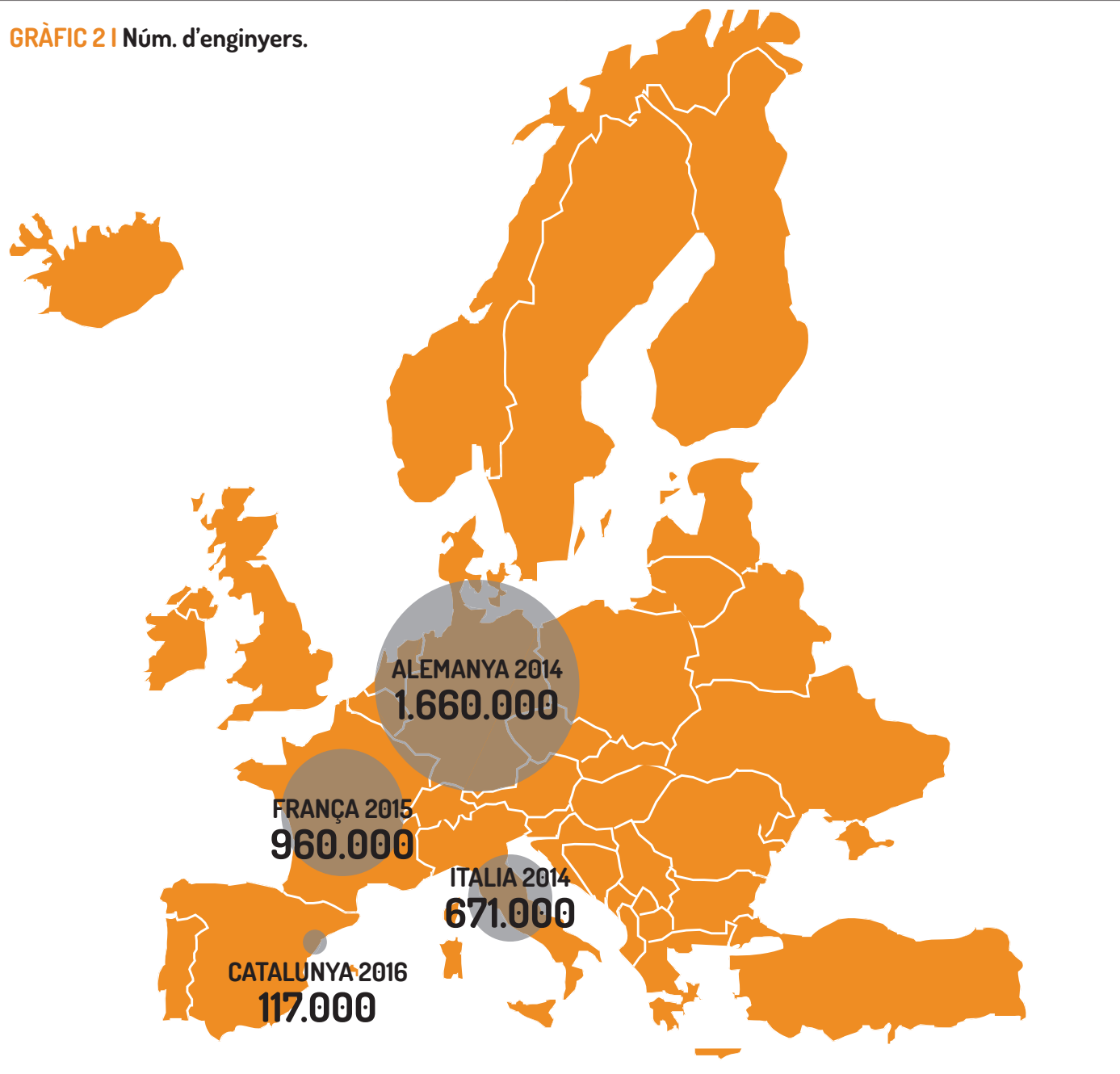
El nombre d'enginyers per cada 1.000 habitants a Catalunya és comparable amb el de França o fins i tot lleugerament superior, és sensiblement superior al d'Itàlia i clarament inferior al d'Alemanya.

### GRÀFIC 1 | Població i proporció.



Nota: No s'inclou la dada corresponent al nombre d'enginyers a Espanya atès que, igual que fins ara passava amb les dades de Catalunya, la informació disponible està desfassada (darrera ref. any 2007), no és completa ni comparable amb les xifres recollides a la taula. Per tal de disposar d'aquesta informació, caldria realitzar un estudi d'abast semblant al d'aquest Observatori de l'Enginyeria

GRÀFIC 2 | Núm. d'enginyers.

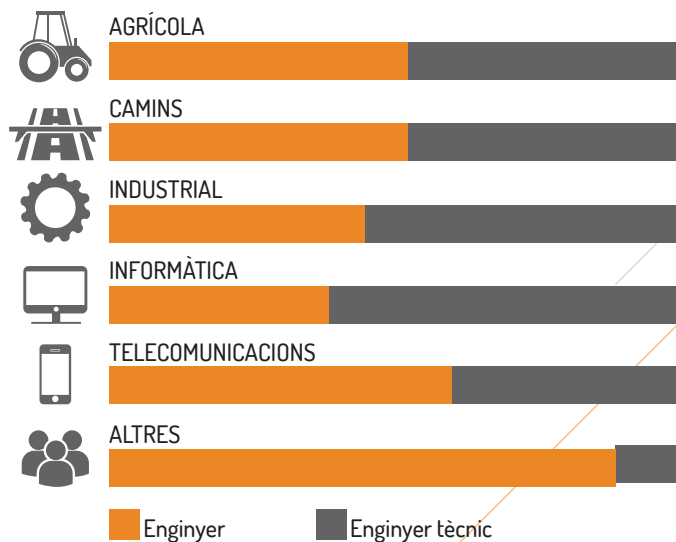
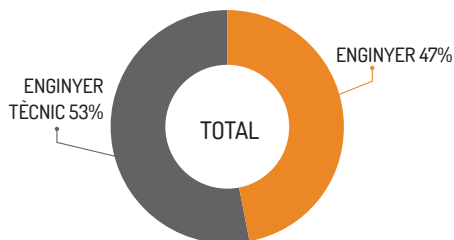


## ENGINYER/MÀSTER ENGINYER I ENGINYER TÈCNIC/ENGINYER DE GRAU

- La major presència d'Enginyers Tècnics i de Grau es concentra en dues àrees de l'enginyeria: la industrial i la de telecomunicacions. El pes d'aquests dos àmbits representa el 69% del total d'enginyers, és per això que, malgrat que a la resta de disciplines la proporció s'inverteix, l'enginyeria tècnica i de grau representa el 53%.
- Un 53% dels enginyers a Catalunya, tenen títol d'Enginyer Tècnic o Grau en Enginyeria i un 47% tenen títol d'Enginyer o Màster Enginyer.

**TAULA 11** Percentatge per professió d'enginyeries i enginyeries tècniques.

ÀREA DE L'ENGINYERIA	TOTAL	ENGINYER	ENGINYER TÈCNIC
Agrícola	7	52	48
Camins	7	52	48
Industrial	47	44	56
Informàtica	23	38	62
Telecomunicacions	12	60	40
Altres	4	88	12
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>47</b>	<b>53</b>

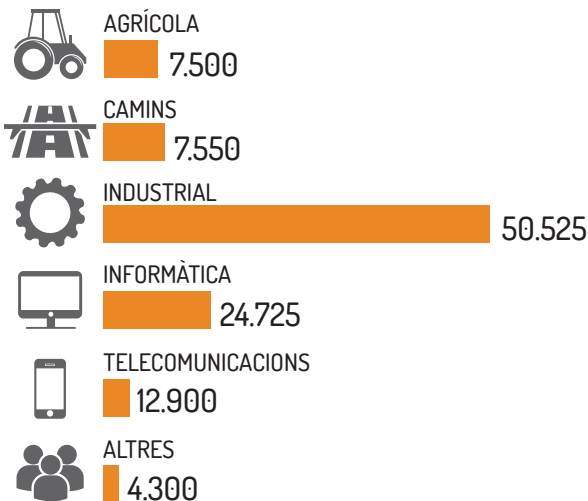


## DE QUINES DISCIPLINES TECNOLÒGIQUES?

Si fem referència als 107.500 enginyers en edat de treballar, obtenim la següent distribució per àrea de l'enginyeria:

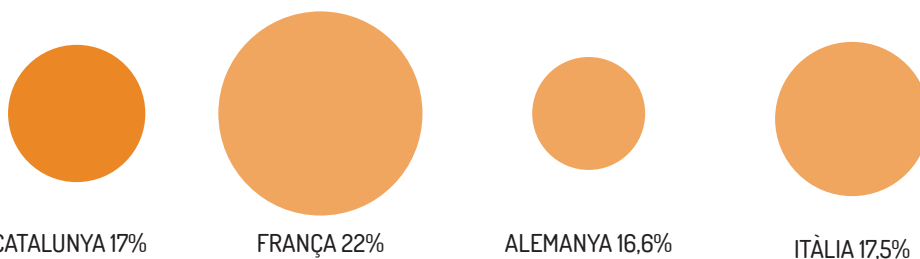
**TAULA 2 | Percentatge per àrea de l'enginyeria.**

ÀREA DE L'ENGINYERIA	PERCENTATGE	ENGINYERS/ES
Agrícola	7 %	7.500
Camins	7 %	7.550
Industrial	47 %	50.525
Informàtica	23 %	24.725
Telecomunicacions	12 %	12.900
Altres	4 %	4.300



## HOMES I DONES ENGINYERS

- Sobre el global de la població d'enginyers a Catalunya, un 17% són dones. Si ho comparem amb altres països de la UE:



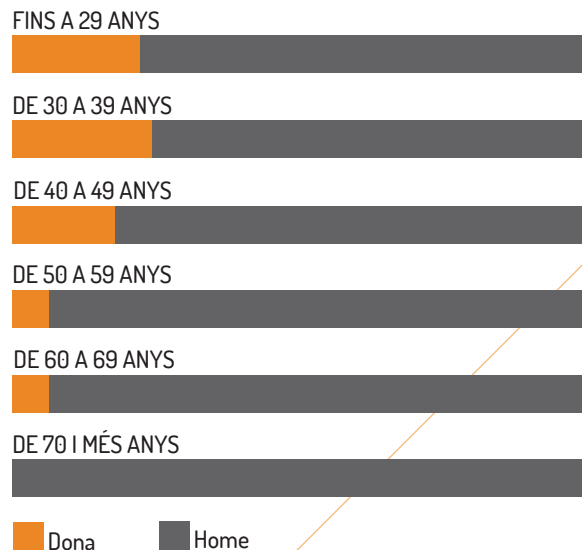
- Això varia segons l'edat, de manera que entre les noves promocions obtenim ràtios superiors al 20%.

**TAULA 3 | Percentatge d'enginyers per grups d'edat i gènere.**

EDAT	TOTAL	DONA	HOME
Fins a 29 anys	18	21	79
De 30 a 39 anys	29	23	77
De 40 a 49 anys	31	17	83
De 50 a 59 anys	13	5	95
De 60 a 69 anys	6	5	95
De 70 i més anys	2	0*	100
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>17</b>	<b>83</b>

NOTA: la xifra de "0" correspon a un arrodoniment en relació amb les respostes de la mostra treballada.

Considerem que la diferència entre les xifres de 21% i 23% corresponents als intervals "fins a 29 anys" i "de 30 a 39" no és estadísticament significativa i, per tant, és pot concloure que el tan per cent de dones ha crescut i s'ha estabilitzat per damunt del 20%.





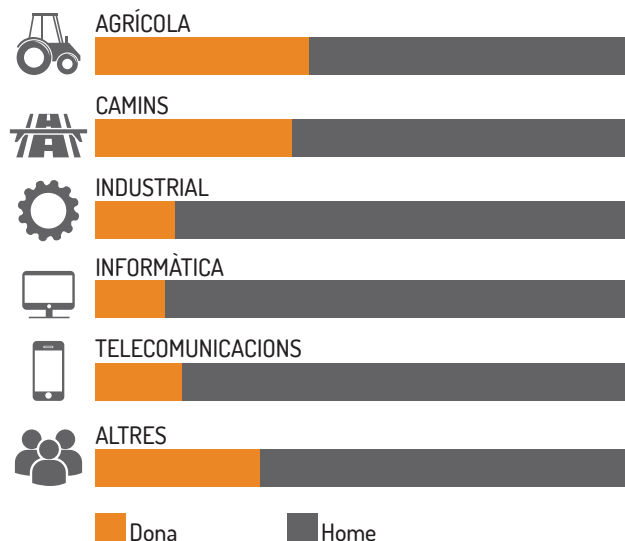
- També resulta interessant conèixer quina és la presència de la dona enginyera segons el sector d'activitat

Aquells àmbits d'activitat en què l'enginyeria transcendeix sobre el territori —enginyeria de camins i civil o enginyeria agrícola— ens ofereixen ràtios de presència femenina clarament superiors a la mitjana. El mateix passa en el grup d'altres enginyeries, on hem d'incloure tots els nous títols de màster o enginyeria de segon grau que s'han promogut en les dues darreres dècades a la universitat catalana.

Les enginyeries agrícoles, de camins i les noves titulacions superen el 30% de dones.

**TAULA 4 | Distribució percentual per gèneres dels titulats en enginyeria.**

ÀREA DE L'ENGINYERIA	DONA	HOME
Agrícola	39	61
Camins	36	64
Industrial	14	86
Informàtica	12	88
Telecomunicacions	15	85
Altres	30	70
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>83</b>



## EN QUINA PROPORCIÓ AQUESTS ENGINYERS ESTAN ACTIUS?

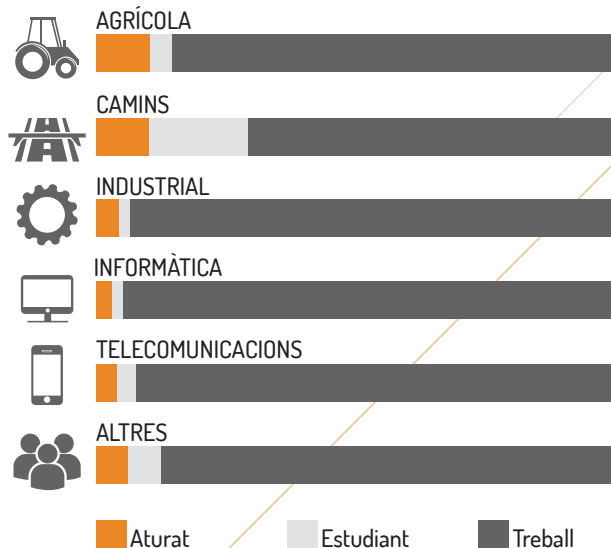
Si fem referència als 107.500 enginyers en edat de treballar, ens trobem que:

- El 94% dels enginyers en edat de treballar estan actius.
- Un 2% continuen estudiant, tot i disposar ja d'un títol d'enginyer que els habilita professionalment.
- Un 4% estan en situació d'atur.

La major proporció d'enginyers en situació d'atur se situa en els àmbits del territori i els grans projectes d'infraestructures. En algun d'aquests casos, la continuació d'estudis complementaris es manifesta com una alternativa a la situació de desocupació.

**TAULA 5 | Percentatge d'enginyers treballant i no treballant, per àrees de l'enginyeria.**

ÀREA DE L'ENGINYERIA	TOTAL (%)	ATURAT (%)	ESTUDIANT (%)	TREBALLA (%)
Agrícola	7	8	3	89
Camins	7	8	14	78
Industrial	47	4	2	94
Informàtica	23	3	2	95
Telecomunicacions	12	3	3	94
Altres	4	5	5	90
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>94</b>



## VARIACIÓ DE L'OCUPACIÓ SEGONS L'EDAT

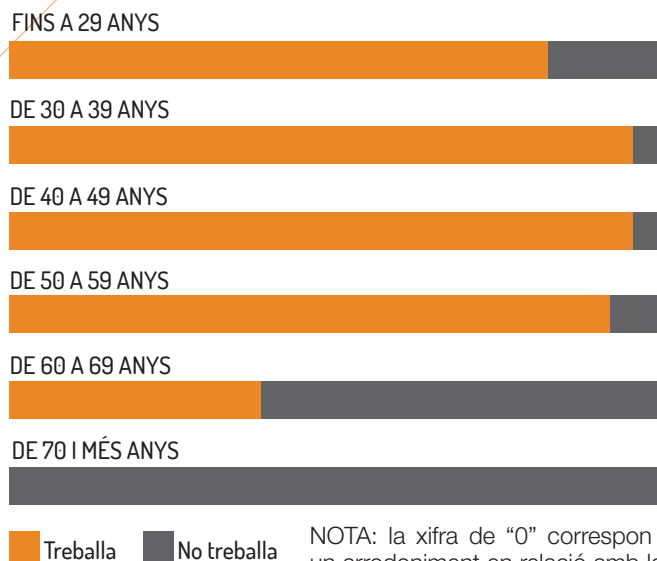
- El tant per cent d'enginyers que estan treballant o no varia segons l'edat d'acord amb el quadre següent:

Com era d'esperar, els nivells màxims d'ocupació es manifesten en edats compreses entre 30 i 59 anys. Entre els més joves hi ha els titulats recentment i enginyers de fins a 29 anys d'edat. En aquest segment la desocupació és del 17%.

En els anys de plenitud professional (de 30 a 49 anys), la "no ocupació" entre els enginyers és del 4%.

**TAULA 6 | Percentatge d'enginyers treballant o no treballant, per grups d'edat.**

SITUACIÓ	FINS A 29 ANYS	DE 30 A 39 ANYS	DE 40 A 49 ANYS	DE 50 A 59 ANYS	DE 60 A 69 ANYS	DE 70 I MÉS ANYS
Treballa	83%	96%	96%	93%	38%	0%
No treballa	17%	4%	4%	7%	63%	100%



NOTA: la xifra de "0" correspon a un arrodoniment en relació amb les respostes de la mostra treballada.

## DISTRIBUCIÓ SEGONS EDAT I MODALITATS D'OCUPACIÓ

- D'altra banda, la població d'enginyers ocupats es distribueix segons l'edat i les modalitats d'ocupació tal i com es pot veure a la taula.

On, per exemple, el 36% dels enginyers ocupats es correspon amb la franja d'edats de 40 a 49 anys i representen el 37% dels enginyers assalariats amb contracte fix o indefinit, el 18% dels enginyers assalariats amb contracte temporal, el 46% dels enginyers professionals autònoms sense empleats i el 44% dels enginyers professionals autònoms amb empleats.

**TAULA 7 | Percentatge d'enginyers que treballen, per grups d'edat i modalitat d'ocupació.**

SITUACIÓ	FINS A 29 ANYS	DE 30 A 39 ANYS	DE 40 A 49 ANYS	DE 50 A 59 ANYS	DE 60 A 69 ANYS	DE 70 I MÉS ANYS
Assalariat amb contracte fix o indefinit	14	34	37	13	2	0
Assalariat amb contracte temporal	47	31	18	4	0	0
Professional o treballador/a autònom/a sense assalariats/des	8	16	46	23	7	0
Empresari/a o professional amb assalariats	5	11	44	33	34	0
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>30</b>	<b>36</b>	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>0</b>

ASSALARIAT AMB CONTRACTE FIX O INDEFINIT



ASSALARIAT AMB CONTRACTE TEMPORAL



PROFESSIONAL O TREBALLADOR/A AUTÒNOM/A SENSE ASSALARIATS/DES



EMPRESARI/A O PROFESSIONAL AMB ASSALARIATS



■ Fins a 29 anys  
 ■ De 30 a 39 anys  
 ■ De 40 a 49 anys  
 ■ De 50 a 59 anys  
 ■ De 60 a 69 anys

NOTA: la xifra de "0" correspon a un arrodoniment en relació amb les respostes de la mostra treballada.





# **3.2. QUANTS ENGINYERS I ENGINYERES MANQUEN A CATALUNYA?**





## QUANTS ENGINYERS I ENGINYERES MANQUEN A CATALUNYA?

**El nombre d'enginyers** que necessitarem a Catalunya pensant en un marc temporal a deu anys vista depèn, en primer lloc, del model de país i de societat que desitgem construir. Un model que, sens dubte, parteix de la realitat actual i de l'evolució de les darreres èpoques, però que depèn també d'aspectes tan diversos com: el nivell de competitivitat i internacionalització que vulguem assolir, el protagonisme que les activitats més tecnològiques i industrials hagin de tenir en la nostra economia productiva, el nivell de lideratge o seguiment tecnològic que vulguem que sigui present a la nostra societat, l'orientació principal que vulguem donar al progrés de la nostra societat del benestar, etc.

Dependrà, en definitiva, d'aquelles polítiques públiques —econòmiques, industrials i tecnològiques— que, com a país, despleguem en els propers anys. Però dependrà, alhora de forma molt rellevant en una regió capdavantera del sud d'Europa com és Catalunya, de la vitalitat i capacitat de superació del nostre teixit empresarial, de la iniciativa dels nostres professionals i dels reptes que, com a societat, siguem capaços d'assolir conjuntament.

D'altra banda, si determinar el nombre d'enginyers que hi ha Catalunya resultava un repte difícil ja que no disposàvem d'una base de dades única, completa i homogènia de



la població d'enginyers sortits de les nostres universitats des dels seus orígens, apuntar una xifra relativa als enginyers que avui manquen a Catalunya o que necessitarem en els propers anys implica entrar en el terreny de la prospectiva.

Aquesta anàlisi, des de l'**Observatori de l'Enginyeria**, l'hem abordat de forma comparada amb altres països del nostre entorn competitiu i a partir de la informació recollida de l'enquesta a les empreses.



## ENGINYERS QUE MANQUEN A CATALUNYA

- Una primera aproximació seria marcar-nos l'objectiu d'apropar-nos a les xifres d'Alemanya.

Hem vist que la ràtio d'enginyers a Alemanya és de 20,4 enginyers per cada 1.000 habitants. Aplicant aquesta proporció a la població de Catalunya (que és de 7,5 milions) ens donaria una xifra de 153.000 enginyers, 36.000 més dels existents actualment.

- D'altra banda, si fem referència al que ens diuen les empreses (veure apartat 3.5), trobem que:

– Només un 10% de les empreses té contractat algun enginyer.

És clar que la tecnologia cada cop és més present en el món econòmic i industrial i aquella empresa que no afronti amb determinació el repte tecnològic difícilment podrà mantenir o millorar la posició competitiva.

Catalunya, un país fonamentalment de pimes, però que es manifesta competitiu en el marc de la globalització, necessitarà, sens dubte, incrementar la presència dels enginyers en les seves organitzacions.

Si incrementéssim la proporció d'empreses amb algun enginyer del 10% actual

fins a un 15% i aquest increment del 5% es concretés en la contractació de només un enginyer per empresa, sobre una població de 260.000 empreses que a Catalunya tenen com a mínim un empleat, en resultaria un increment de 13.000 enginyers.

– D'altra banda, segons expressen les empreses enquestades que ja disposen d'algun enginyer en la seva organització, un 71% preveu que, en els propers deu anys, incrementarà el nombre d'enginyers fins a un 25%. Alhora, el sector en què s'inscriu l'activitat de l'empresa pot necessitar, fins i tot, incrementar la presència d'enginyers en un tant per cent superior.

Si, en conseqüència, estimem que el conjunt d'empreses que ja disposen d'enginyers incrementés un 15% la plantilla d'enginyers en els propers 10 anys, ens resultaria que dels 107.500 enginyers actius d'avui passaríem a una xifra de 123.500, és a dir, 16.000 enginyers més.

Si sumem les dues darreres xifres: 13.000 enginyers contractats per empreses que, a data d'avui, no disposen de cap enginyer més els 16.000 contractats per empreses que ja en disposen però que incrementarien el seu equip tècnic en un 15%, obtenim una xifra global de 29.000 enginyers més.

- Estaríem parlant, per tant, d'un increment de:
  - **36.000 enginyers** si ens volem equiparar a les ràtios d'Alemanya.
  - **29.000 enginyers** si el nostre teixit empresarial vol mantenir i millorar la seva posició competitiva en els propers deu anys.

Un 71% d'aquestes empreses manifesta que en els propers 10 anys incrementaria el nombre d'enginyers fins a un 25%.

## DE QUINES DISCIPLINES TECNOLÒGIQUES?

El següent quadre expressa l'increment percentual d'enginyers que, des de la perspectiva sectorial de les empreses enquestades, es necessitaran en els propers deu anys en funció de les diferents àrees de l'enginyeria considerades.

**TAULA 8 | Increment percentual d'enginyers que necessita el sector els propers deu anys.**

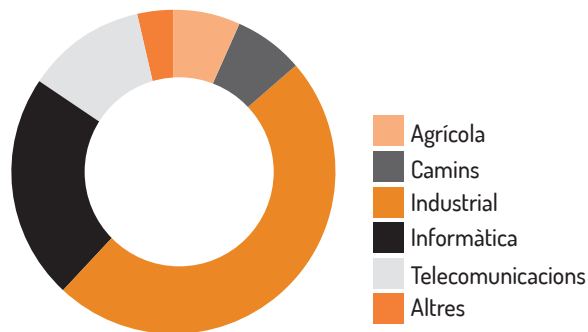
ÀREA DE L'ENGINYERIA	INCREMENT %
Agrícola	6
Camins	4
Industrial	44
Informàtica	19
Telecomunicacions	11
Altres	16

Nota: l'epígraf Industrial recull tot l'espectre de titulacions que actualment es poden incloure en l'àmbit industrial de la professió

Si apliquem aquesta visió percentual a la xifra de 29.000 enginyers estimada en l'apartat anterior obtindríem la relació següent repartida segons les àrees de referència:

**TAULA 9 | Increment d'enginyers que necessita el sector els propers deu anys.**

ÀREA DE L'ENGINYERIA	ENGINYERS/ES
Agrícola	2.000
Camins	2.000
Industrial	14.000
Informàtica	6.500
Telecomunicacions	3.500
Altres	1.000
<b>Total</b>	<b>29.000</b>



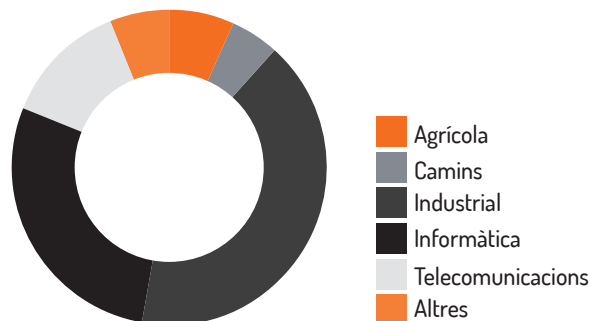
Cal destacar que 29.000 enginyers respecte als 107.500 actius actualment a Catalunya representa un 27% d'increment.

D'altra banda, en els darrers anys, estan sortint de les universitats catalanes 5.100 nous titulats en enginyeria.

D'aquestes xifres es podria deduir que la "producció" actual de nous titulats en enginyeria de les universitats catalanes seria suficient per assolir aquest repte d'increment en el nombre d'enginyers per als propers deu anys, tot i descomptar aquells que anirien passant a situació de jubilació.

**TAULA 10 | Nous titulats anuals en enginyeries.**

ÀREA DE L'ENGINYERIA	ENGINYERS/ES
Agrícola	350
Camins	250
Industrial	2.100
Informàtica	1.450
Telecomunicacions	650
Altres	300
<b>Total</b>	<b>5.100</b>





Tanmateix, no podem sentir-nos còmodes amb una afirmació d'aquesta naturalesa; cal considerar que hi incidiran molts factors difícils de concretar ara mateix. En primer lloc, hem de reconèixer que aquesta és una visió a data d'avui, aportada per les empreses, però que, de ben segur, s'anirà modificant i probablement incrementant en els propers anys, on els reptes tecnològics seràn cada cop més importants.

També cal considerar que la forta introducció de la tecnologia en sectors que fins fa ben poc eren poc "tecnològics" i on els enginyers hi eren poc presents, comportarà un nivell de demanda creixent i sostinguda els propers deu anys. Ho veurem en sectors com el de la bioenginyeria, però també en relació amb tantes noves professions i sectors amb component tecnològic que aniran apareixent en els propers anys.

Sempre ens resta, però, l'opció de fer la comparativa amb la proporció d'enginyers a Alemanya, però, tot i que a data d'avui aquests 29.000 nous enginyers ja s'apropa prou als 36.000 que ens mancarien si ens hi comparèssim, cal tenir en compte que la necessitat d'enginyers a Alemanya també s'incrementarà considerablement en els propers anys.

En tot cas, podem concloure que, en relació amb les xifres globals i a la capacitat de les nostres universitats, com a país, estem força ben dimensionats. Caldrà aprofundir, però, en l'anàlisi sobre l'adequació de perfils oferts per a la universitat i perfils demandats per a la indústria i la resta de sectors econòmics.



# **3.3. ON TREBALLEN ELS ENGINYERS I ENGINYERES A CATALUNYA?**



## ON TREBALLEN ELS ENGINYERS I ENGINYERES A CATALUNYA?

**Tot i que Catalunya** és un país industrial des de mitjans del segle XIX, el conjunt de la nostra activitat econòmica, empresarial i professional és molt rica i diversa. També ho és l'activitat industrial, en la qual distingim una quantitat de sectors molt ampli. Cadascun d'aquests sectors, a més, manifesta un alt to competitiu i tecnològic en el context internacional.

Catalunya és un país industrial i, paral·lelament, esdevé un territori de connexió en el qual la logística i les infraestructures que s'hi associen adquireixen un clar protagonisme que ens ha convertit, sovint, en un referent d'excel·lència internacional.

Empresarialment, som un territori conformat fonamentalment per pimes: un 98% de les nostres empreses són petites o mitjanes. Alhora, també som un país amb una alta presència d'empreses multinacionals: a Catalunya n'hi trobem més de 6.000.

En definitiva, doncs, som un territori ric i divers, competitiu, innovador i obert al món. Un país en el qual tot el teixit econòmic, industrial i empresarial es troba estretament trenat amb els centres de coneixement, tecnològics i de recerca. Tot plegat confereix un enclavatge destacat del món occidental, al mateix nivell que altres regions més madures que ens són un clar referent des d'un punt de vista tecnològic i de l'enginyeria.

Des dels seus inicis, la nostra universitat ha impulsat un perfil acadèmic i professional per als nostres enginyers en el qual han conviscut el coneixement tecnològic i científic amb les disciplines de la gestió empresarial. Un model formatiu orientat a les necessitats de les nostres empreses i de la nostra societat.

També a la nostra societat —com ja hem expressat a l'inici d'aquest estudi—, la presència de l'enginyer va lligada a la tecnologia i aquesta és manifesta de manera rellevant en tots els àmbits econòmics i socials.

La presència dels enginyers i l'exercici de la seva professió es materialitza, per tant, en una gran quantitat d'activitats i sectors. És per això que, des l'**Observatori de l'Enginyeria**, hem volgut identificar i conèixer en detall aquesta realitat en relació amb dotze àmbits d'activitat:

- Set àmbits industrials en correspondència amb els set àmbits de l'estratègia RIS3 de Catalunya
  - Alimentació
  - Energia i recursos
  - Mobilitat sostenible
  - Sistemes industrials
  - Indústries del disseny

- Indústries de la salut
- Indústries basades en l'experiència
- Sector del territori: camins, civil, agrícola, etc.
- Sector dels serveis
- Educació, universitats, recerca i innovació
- Administració pública
- Altres sectors

Els resultats, tant els de l'enquesta realitzada directament als enginyers com els de la mostra obtinguda de la consulta a les empreses, s'expressen en aquest informe d'acord amb aquests àmbits d'activitat sempre que es manifestin en la dinàmica professional de manera rellevant i prou explícita. Altrament, s'inclouen dins del capítol d'Altres sectors.

## QUINA PRESÈNCIA TENEN ELS ENGINYERS AL MÓN EMPRESARIAL I ECONÒMIC?

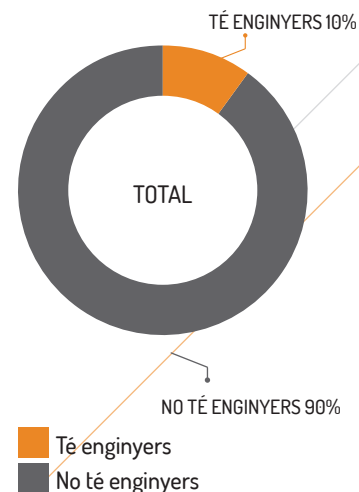
- Només trobem enginyers en un 10% de les empreses i entitats amb activitat econòmica.

Tenint en compte que, en relació amb el teixit empresarial català, 260.000 empreses compten com a mínim amb un empleat, això evidència que el nombre màxim d'empreses amb algun enginyer és de 26.000.

L'enginyer i l'enginyera també estan presents en altres àmbits d'activitat no estrictament empresarials. Així, trobem que un 5% treballen a l'administració pública, al voltant de 5.000 enginyers catalans; un altre 5%, em tasques relacionades amb l'educació, les universitats, la recerca i la innovació, i un 12% (uns 12.000 enginyers) en altres sectors, entre els quals hi ha o no involucrades empreses.

**TAULA 11 | Percentatge d'empreses amb i sense enginyers, per sectors.**

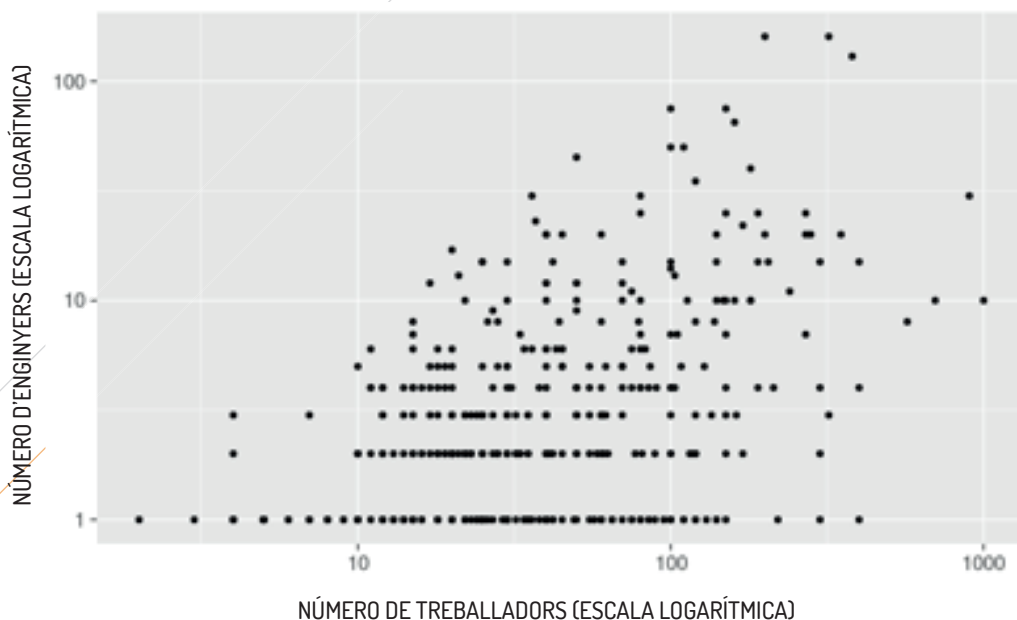
ÀREA DE L'ENGINYERIA	TÉ ENGINYERS (%)	NO TÉ ENGINYERS (%)
Administració pública	17	83
Alimentació	3	97
Indústries del disseny	3	97
Indústries de la salut	3	97
Mobilitat sostenible	6	94
Serveis	10	90
Sistemes industrials	24	76
Territori	30	70
Educació / Universitat / Recerca / Innovació	6	94
Altres sectors	17	83
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>90</b>





I varia segons la dimensió de l'empresa i el sector

### GRÀFIC 3 | Número d'enginyers en funció del número de treballadors.



La presència dels enginyers es manifesta, bàsicament, en empreses a partir d'una mínima dimensió: uns quinze treballadors aproximadament.

Aquesta taula ens expressa que, per exemple, les empreses amb una facturació de 2 a 5 milions d'euros representen el 26% de les empreses amb algun enginyer. Unes empreses que representen el 32% de les de l'àmbit de la mobilitat sostenible, el 28% del segment de sistemes industrials o el 33% de l'àmbit de territori.

Hi ha sectors que no apareixen recollits a la taula ja que la mostra de referència és molt petita i s'inclouen al capítol d'Altres sectors.

**TAULA 12 | Percentatge d'empreses, per facturació i sector.**

SECTOR	FINS 0,5M€	DE 0,5 A 1M€	DE 1 A 2M€	DE 2 A 5M€	DE 5 A 10M€	DE 10 A 20M€	DE 20 A 50M€	MÉS DE 50M€
Alimentació	0	0	17	8	17	33	25	0
Indústries del disseny	27	9	27	0	18	9	9	0
Indústries de la salut	14	0	14	44	0	0	14	14
Mobilitat sostenible	12	12	13	32	13	12	6	0
Serveis	5	18	12	28	12	12	5	8
Sistemes industrials	2	2	12	29	20	15	8	12
Territori	3	8	24	33	14	11	6	1
Educació / Universitat / Recerca / Innovació	76	12	0	0	12	0	0	0
Altres sectors	0	5	5	23	19	20	22	6
Total	7	8	15	26	15	14	10	5

## COM SÓN AQUESTES EMPRESES I ENTITATS ON TREBALLEN ELS ENGINYERS?

Analitzem, seguidament, el perfil de les empreses i entitats on desenvolupen l'activitat els enginyers relacionant-les, alhora, als diferents elements de competitivitat.

- Segons el component d'internacionalització
- El 91% de les empreses amb enginyers tenen el centre de decisió a Catalunya i un 6%, fora de l'estat espanyol

En el sector de les indústries de la salut, la proporció d'empreses amb centre de decisió a l'estranger és més gran.

**TAULA 13 | Percentatge d'empreses, per centre de decisió.**

SECTOR	A CATALUNYA	A LA RESTA DE L'ESTAT ESPANYOL	A FORA DE L'ESTAT ESPANYOL
Alimentació (*)	100	0	0
Indústries del disseny (*)	100	0	0
Indústries de la salut	62	0	38
Mobilitat sostenible	80	10	10
Serveis	94	4	2
Sistemes industrials	85	4	13
Territori	96	4	0
Educació / Universitat / Recerca / Innovació (*)	100	0	0
Altres sectors	87	0	13
<b>Total</b>	<b>91</b>	<b>3</b>	<b>6</b>

(\*) Dades arrodonides.

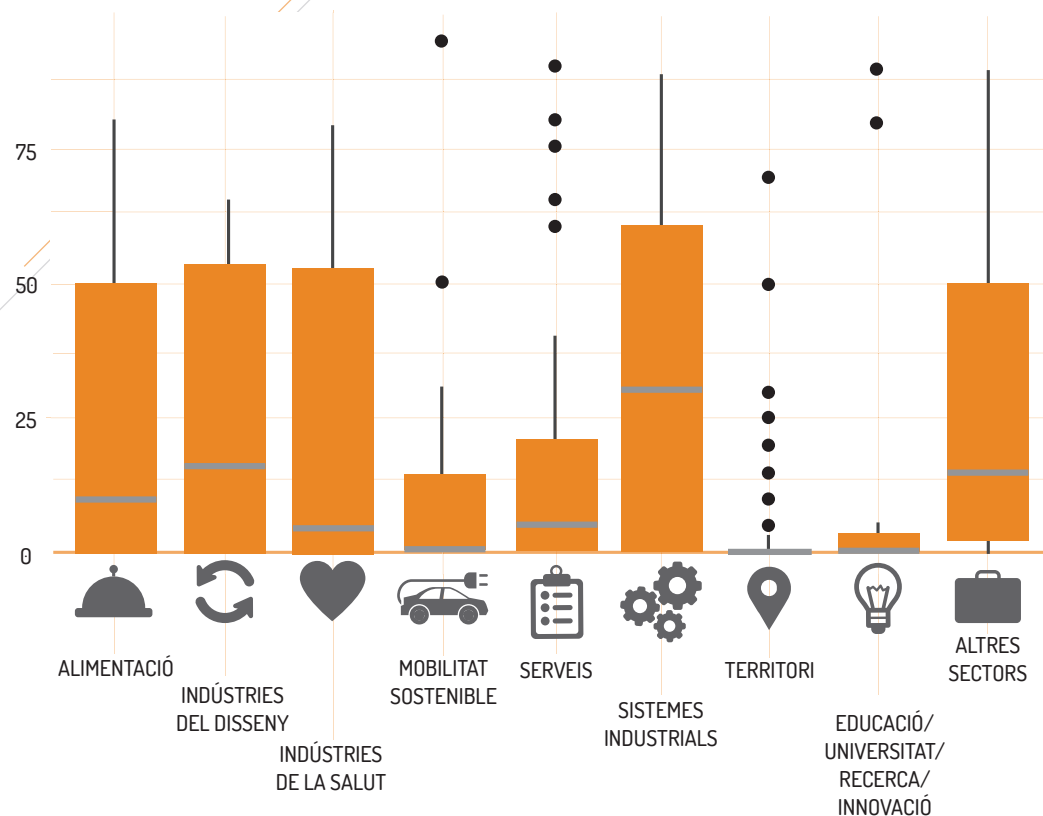
Administració pública ha estat omès de la taula perquè la pregunta no era rellevant (veure annex).

Segons el nivell de facturació

– En molts dels sectors on constatem la presència dels enginyers trobem força empreses amb nivells d'exportació superiors al 50%.

El sector de sistemes industrials és el que inclou més empreses que facturen a l'estranger.

**GRÀFIC 4 | Percentatge de facturació a l'estranger.**



NOTA: el sector "Administració pública" ha estat omès de la taula perquè la pregunta no era rellevant (veure annexos).

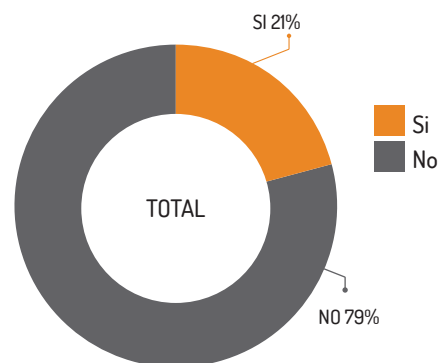
Segons si tenen instal·lacions a l'estranger

– El 21% de les empreses amb enginyers tenen establiment a l'estranger

A part dels “altres sectors”, són rellevats els percentatges dels sectors de serveis (32%), sistemes industrials (27%), mobilitat sostenible (25%) i indústries de la salut (25%).

**TAULA 14 | Percentatge d'empreses segons si tenen instal·lacions a l'estranger.**

SECTOR	SÍ	NO
Alimentació	12	88
Indústries del disseny	15	85
Indústries de la salut	25	75
Mobilitat sostenible	25	75
Sistemes industrials	27	73
Territori	12	88
Serveis	32	68
Educació / Universitat / Recerca / Innovació	0	100
Altres sectors	35	65
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>79</b>



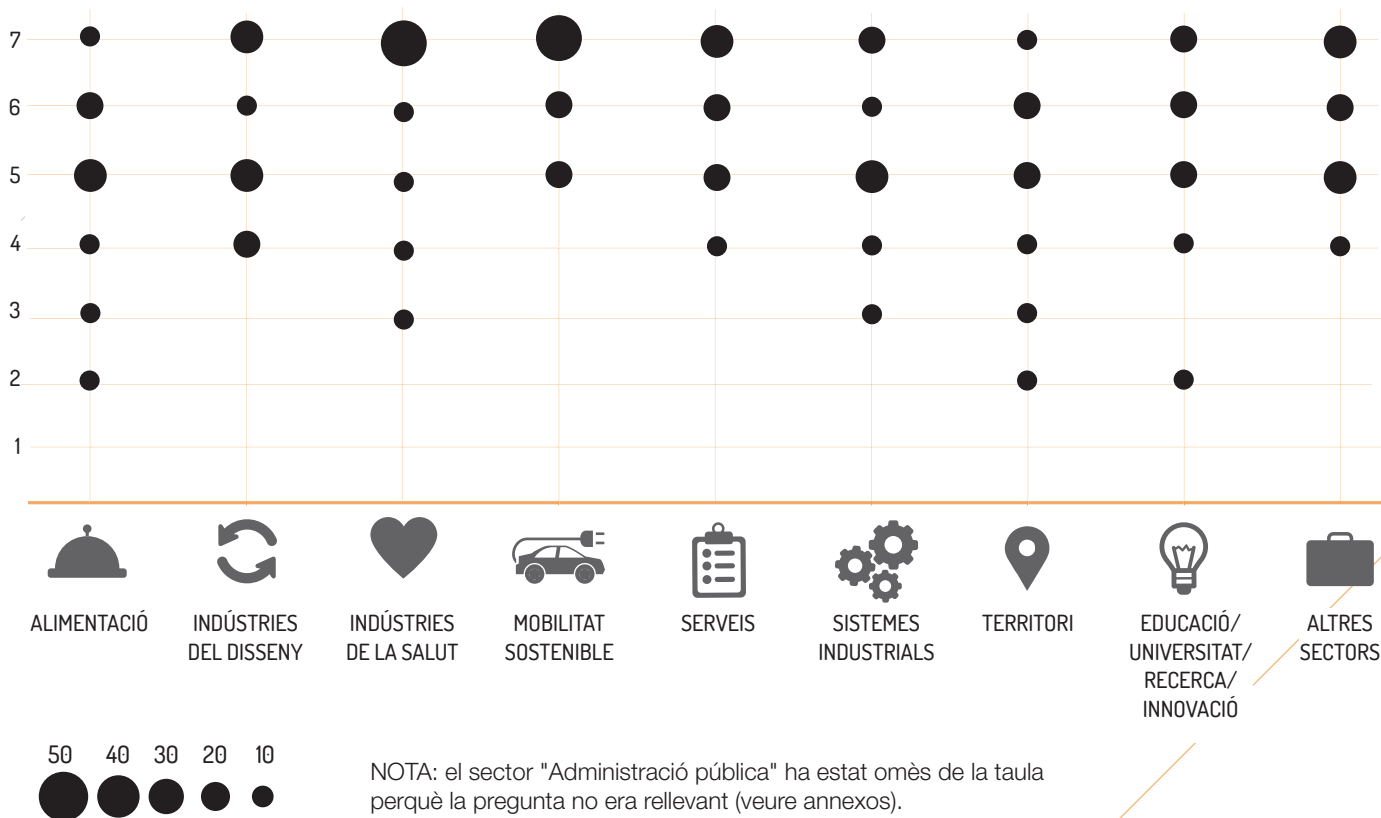
NOTA: el sector "Administració pública" ha estat omès de la taula perquè la pregunta no era rellevant (veure annexos).

Segons el component d'innovació

– Les empreses amb enginyers fonamenten la posició competitiva en la innovació

Novament, els sectors on el paper de la innovació incideix directament en la competitivitat són els d'indústries de la salut, el de la mobilitat sostenible, el de sistemes industrials i el dels serveis.

### GRÀFIC 5 | Valoració del paper de la innovació en la posició competitiva, per sector.

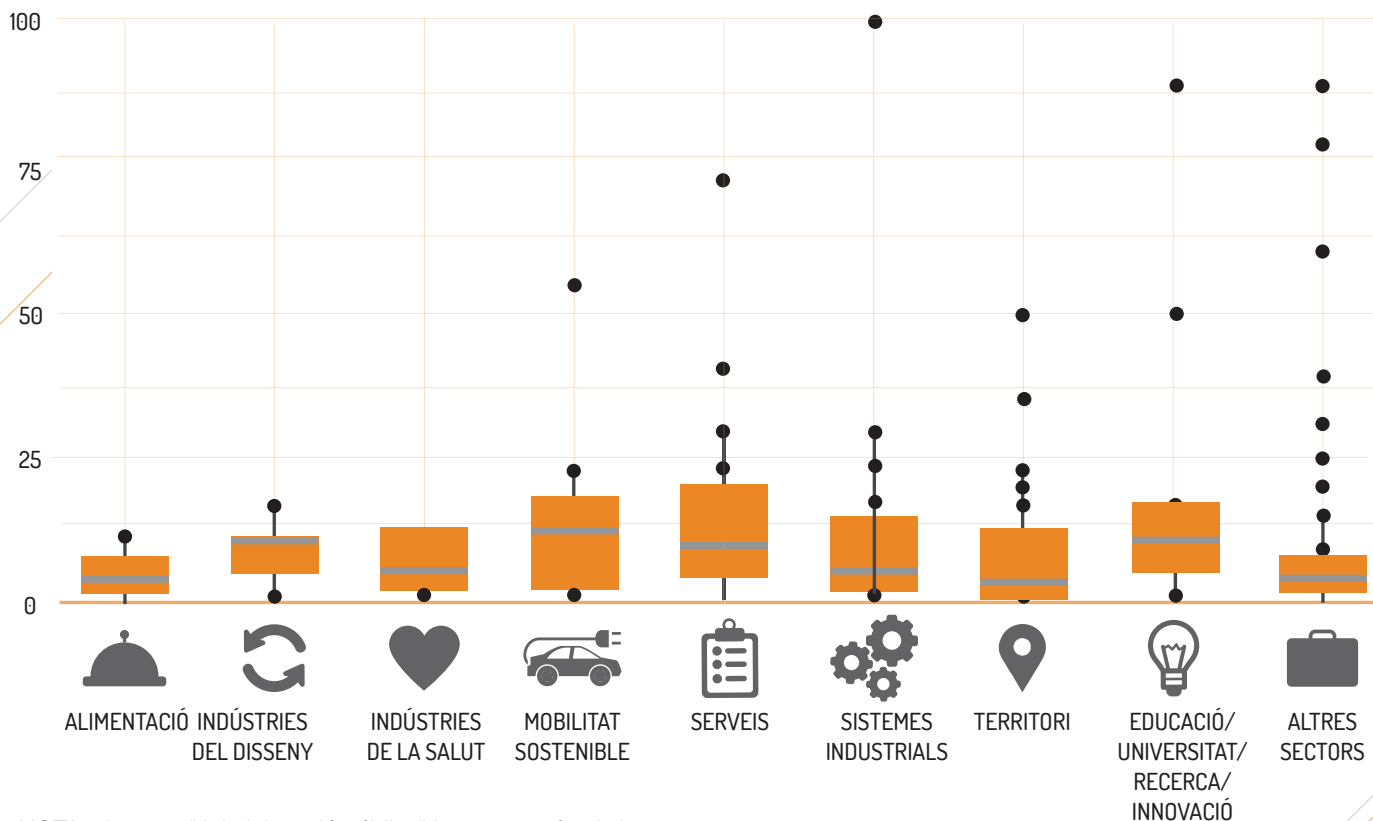


Segons la facturació destinada a innovació

La major part del conjunt, les empreses destinen entre el 5 i el 15% de la xifra de vendes a la innovació.

– I, en tots aquests sectors, el paper dels enginyers resulta determinant i molt ben valorat per part de les empreses. Així, les valoracions majoritàriament superen el 5.

### GRÀFIC 6 | Percentatge de facturació destinat a innovació per sectors.

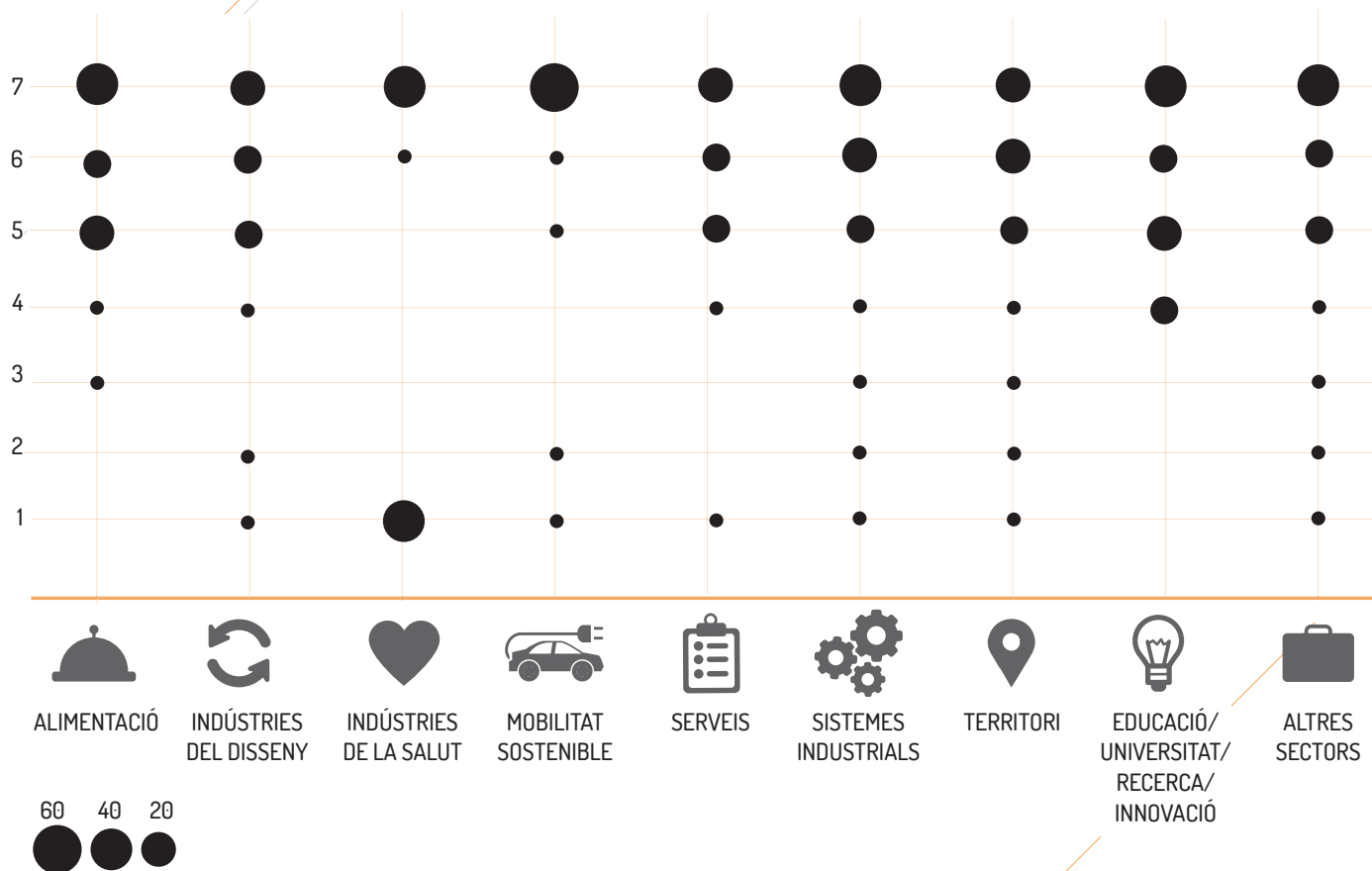


NOTA: el sector "Administració pública" ha estat omès de la taula perquè la pregunta no era rellevant (veure annexos).

Cal destacar la singularitat del sector d'indústries de la salut, en el qual els enginyers comparteixen protagonisme amb altres facultatius. No és així en la resta d'àmbits on la presència dels enginyers resulta primordial.

En el sector de les indústries de la salut, els enginyers comparteixen protagonisme amb altres professionals.

**GRÀFIC 7 |** Valoració del paper dels enginyers en les activitats d'innovació, per sector.









# **3.4.**

# **L'ENTORN PROFESSIONAL DELS ENGINYERS I ENGINYERES A CATALUNYA**



## L'ENTORN PROFESSIONAL DELS ENGINYERS I ENGINYERES A CATALUNYA

**Presentem, seguidament, quina és** l'activitat principal dels enginyers i quina funció i responsabilitat desenvolupen, independentment del sector d'activitat en què treballin.

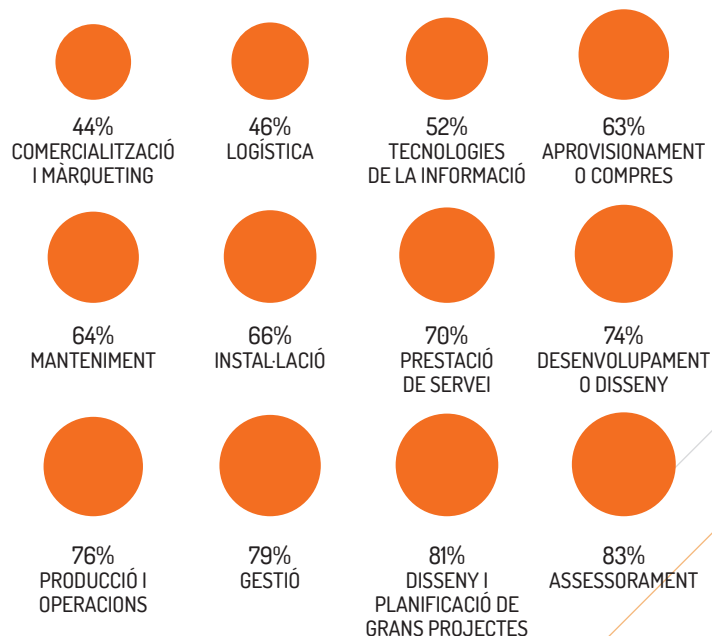
Aquesta anàlisi posa de relleu l'adequació dels diferents professionals de l'enginyeria a les necessitats i requeriments de les seves empreses i entitats, i el nivell de flexibilitat i adaptabilitat del model de formació universitari que els conforma.

## QUINA ÉS L'ACTIVITAT PRINCIPAL DELS ENGINYERS?

Com podem veure, dins de cada organització, els enginyers desenvolupen diverses activitats i responsabilitats. Destaquen especialment: Disseny i planificació de projectes, Producció i operacions i Desenvolupament o disseny. Cal destacar que en un 79% dels casos, assumeixen funcions de Gestió.

**TAULA 15 | Activitats que realitzen els enginyers (% d'empreses).**

ACTIVITATS	%
Comercialització i màrqueting	44
Logística	46
Tecnologies de la informació	52
Aprovisionament o compres	63
Manteniment	64
Instal·lació	66
Prestació de servei	70
Desenvolupament o disseny	74
Producció i operacions	76
Gestió	79
Disseny i planificació de grans projectes	81
Assessorament	83

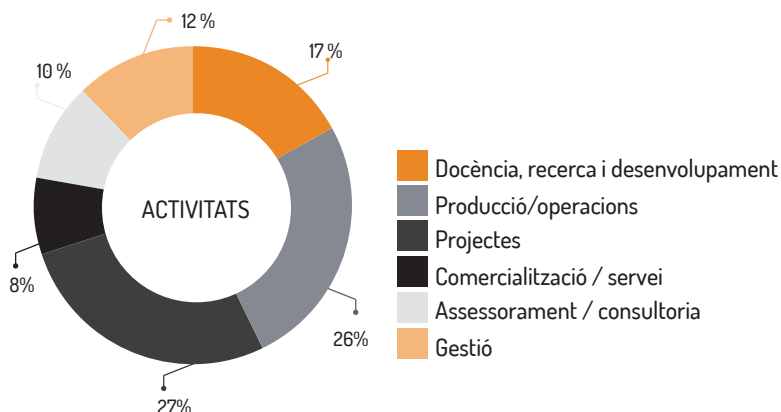


## EN QUINA ÀREA FUNCIONAL LA DESENVOLUPEN?

El següent quadre ens expressa l'increment percentual d'enginyers que, des de la perspectiva sectorial de les empreses enquestades, es necessitaran en els propers 10 anys i segons les diferents àrees de l'enginyeria considerades. També cal destacar la seva aportació en funcions de R+D+i i Docència, amb un 17%. I cal subratllar, tanmateix, que, en un 12% dels casos, els enginyers desenvolupen la seva activitat principal en àrees de Gestió.

**TAULA 16 | Activitats que realitzen els enginyers (% d'enginyers).**

ACTIVITATS	%
Docència, recerca i desenvolupament	17
Producció / operacions	26
Projectes	27
Comercialització / servei	8
Assessorament / consultoria	10
Gestió	12



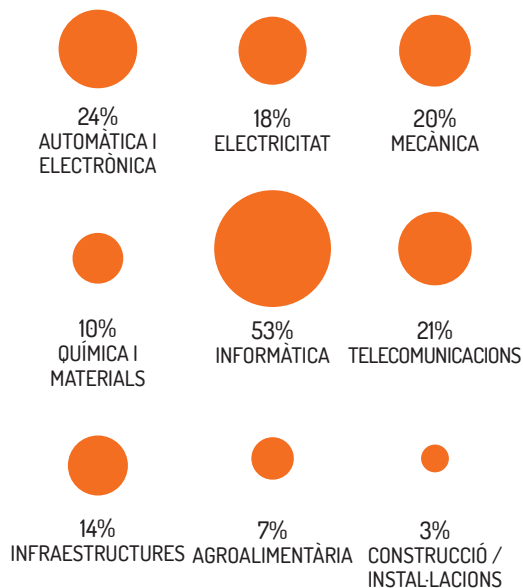
El paper dels enginyers és especialment rellevant en el Desenvolupament i realització de Projectes, en un 27%, i en les activitats de Producció i operacions, en un 26%.

## SOBRE QUIN COMPONENT TECNOLÒGIC PRINCIPAL?

Aquesta taula, no només ens informa de les tecnologies principals en les quals treballen els enginyers, sinó també, i de forma molt significativa, de quines són les tecnologies que, actualment, més incideixen en la dinàmica i la competitivitat de les empreses i organitzacions. En destaca: la Informàtica, en un 53% de les empreses enquestades; l'Automàtica i electrònica, en un 24%; les Telecomunicacions, en un 21%, i la Mecànica, en un 20%.

**TAULA 17 | Tecnologies en les quals treballen els enginyers (% d'empreses).**

TECNOLOGIA	%
Automàtica i electrònica	24
Electricitat	18
Mecànica	20
Química i materials	10
Informàtica	53
Telecomunicacions	21
Infraestructures	14
Agroalimentària	7
Construcció / Instal·lacions	3





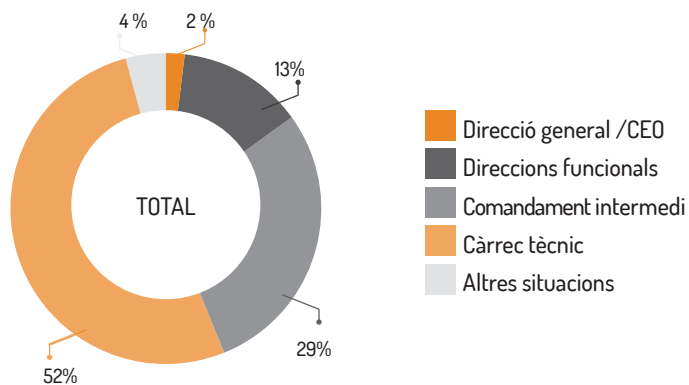
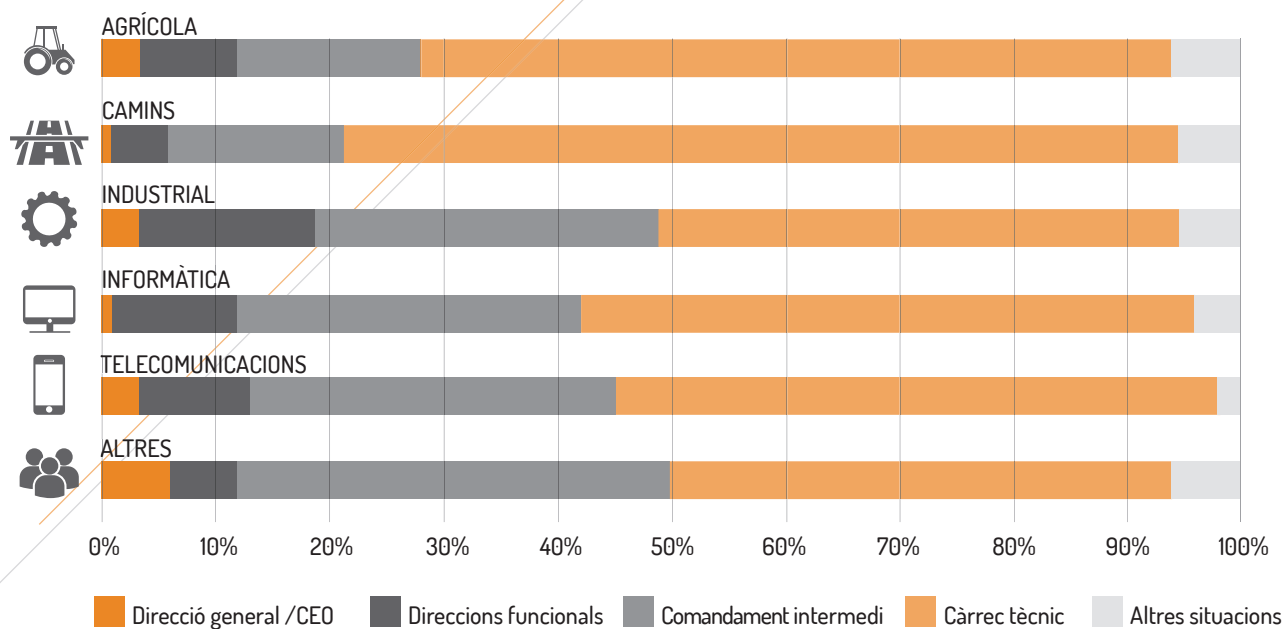
## QUIN ÉS EL NIVELL DE RESPONSABILITAT DELS ENGINYERS?

Càrrec tècnic, una responsabilitat que, en particular, desenvolupen el 74% dels enginyers de l'àrea de l'enginyeria de Camins i Civil; el 66% dels enginyers de l'àrea Agrícola, o el 54% dels enginyers de l'àrea Informàtica.

El 13% dels enginyers assumeixen un càrrec de Direcció funcional, mentre que un 2% dels enquestats ocupa la posició de Direcció general / CEO.

**TAULA 18 | Percentatge d'enginyers en el càrrec, per àrees de l'enginyeria.**

ÀREA	DIRECCIÓ GENERAL / CEO	DIRECCIONS FUNCIONALS	COMANDAMENT INTERMEDI	CÀRREC TÈCNIC	ALTRES SITUACIONS
Agrícola	3	9	16	66	6
Camins	1	5	15	74	5
Industrial	3	16	30	46	5
Informàtica	1	11	30	54	4
Telecomunicacions	3	10	32	52	3
Altres	6	6	38	44	6
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>13</b>	<b>29</b>	<b>52</b>	<b>4</b>

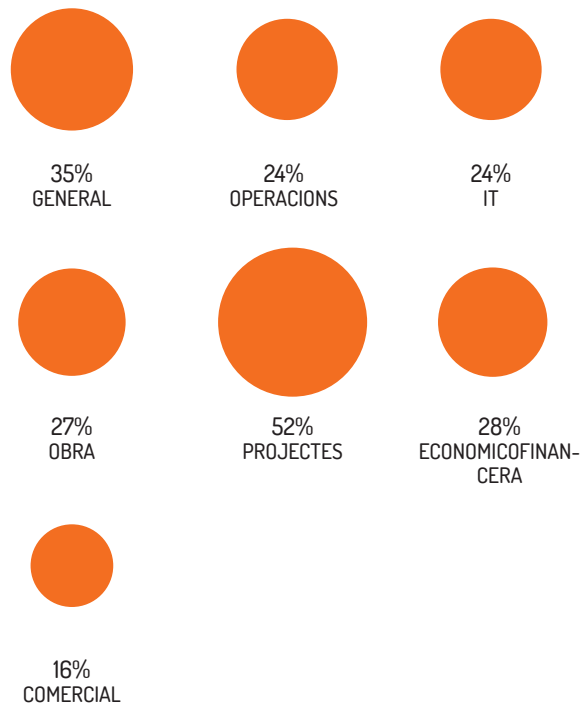


## AMB QUIN COMPONENT DE GESTIÓ ES DESENVOLUPA LA PROFESSIONI?

El 52% dels enginyers enquestats gestionen Projectes, un 35% assumeixen funcions de gestió General i un 28%, gestió Economicofinancera. Amb percentatges menors, s'hi situa la gestió d'Obra, Operacions, IT i Comercial.

**TAULA 19 | Activitats de gestió que realitzen els enginyers (% d'enginyers).**

ACTIVITATS	%
General	35
Operacions	24
IT	24
Obra	27
Projectes	52
Economicofinancera	28
Comercial	16



## DISTRIBUCIÓ TERRITORIAL DE L'ACTIVITAT PROFESSIONAL

El següent gràfic ens informa de la distribució territorial dels enginyers segons la base d'activitat.

Tot i que Catalunya és un territori ric i divers en el qual podem localitzar pols d'activitat industrial en la majoria de comarques, el pes de l'àrea metropolitana de Barcelona és molt acusat.

El pes de l'àrea metropolitana de Barcelona respecte a la resta del territori és evident.

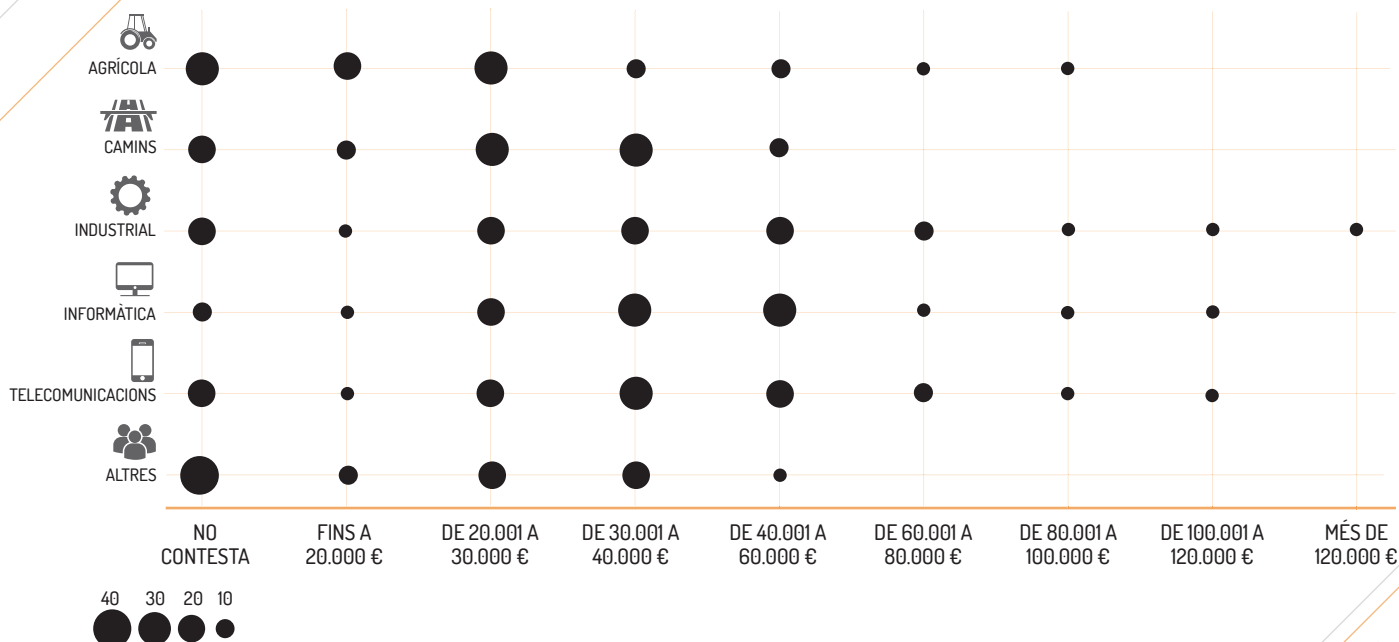


## NIVELL DE RETRIBUCIÓ DE L'ENGINYER

- La mitjana salarial d'un enginyer a Catalunya és de 39.900 €/any
  - El d'un enginyer a França és de 55.900 € i oscil·la entre els 35.000 € entre els joves titulats recentment i els 100.000 € al final de la vida professional.
  - A Alemanya, el salari d'un enginyer titulat recentment se situa en 40.000 € i la mitjana, en 59.000 €.
- Segons àrea de l'enginyeria

Un volum important dels enginyers consultats no declaren el nivell de retribució. Tot i així, es poden distingir àrees de l'enginyeria en els quals el nivell de retribució es troba més concentrat i d'altres en les quals està més distribuït.

**GRÀFIC 8 | Percentatge d'enginyers per franges salarials, per àrees de l'enginyeria.**



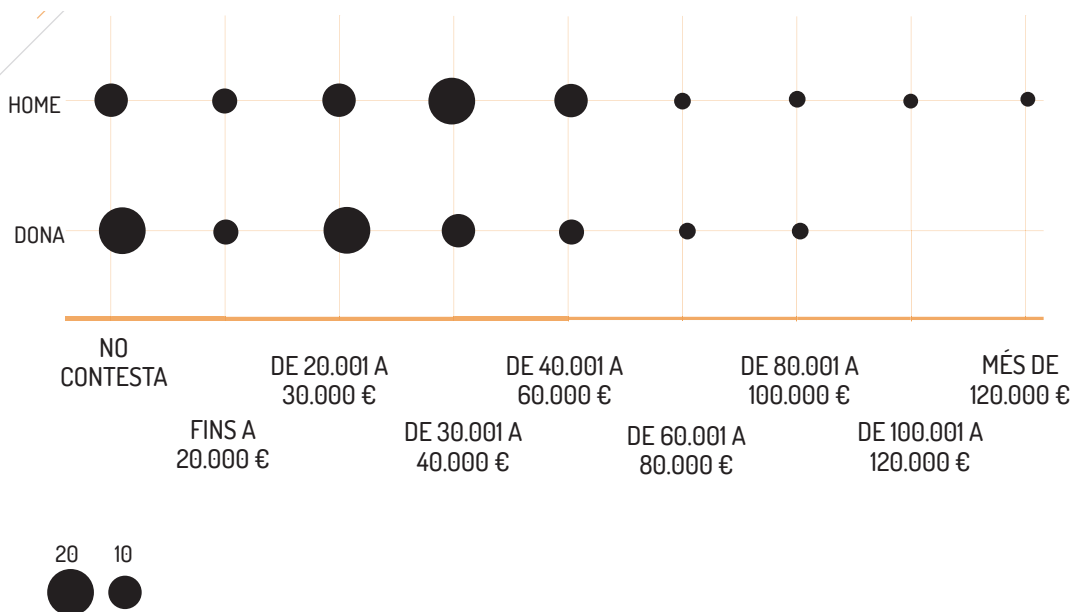
A més, cal tenir en compte que el nivell de retribució va molt lligat al tant per cent d'enginyers joves i al percentatge de titulats de nivell equivalent al grau o màster propi de cada especialitat tecnològica. Un fet que varia prou significativament, com ja hem vist, entre les diferents àrees de l'enginyeria.

- Segons el gènere

On s'aprecia que, en general, el nivell retributiu de la dona enginyera és inferior al de l'home, tot i que cal considerar el biaix respecte a les edats més joves de la població femenina.

També en l'enginyeria, la dona pateix una discriminació en la retribució. Cal matisar, però, la distribució de la dona enginyera en els diferents segments d'edat.

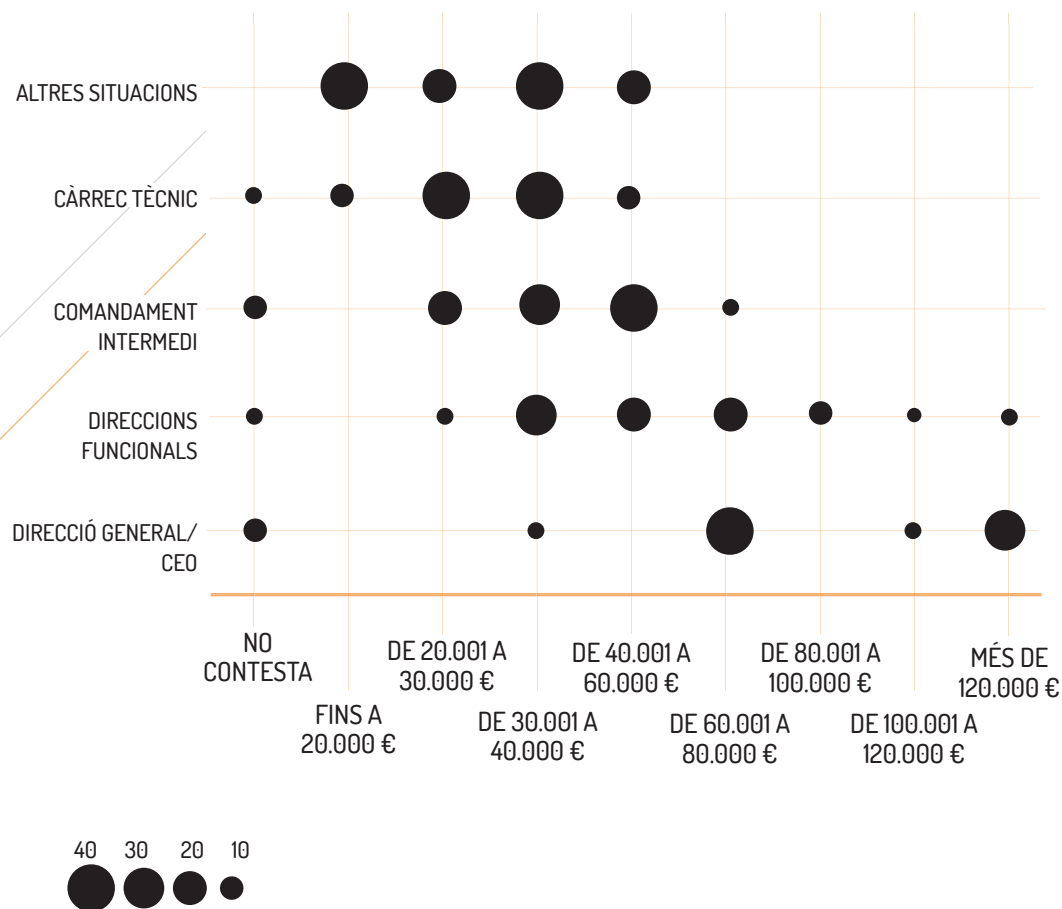
**GRÀFIC 9 |** Percentatge d'enginyers sobre el total del seu sexe, per franges salarials.



- Segons funció i responsabilitat

Aquest gràfic il·lustra el rang i distribució de retribució dels enginyers segons el nivell de responsabilitat i les funcions que desenvolupa segons la informació facilitada per ells mateixos i per les empreses enquestades.

**GRÀFIC 10 | Percentatge d'enginyers sobre el total del seu càrrec, per franges salarials.**

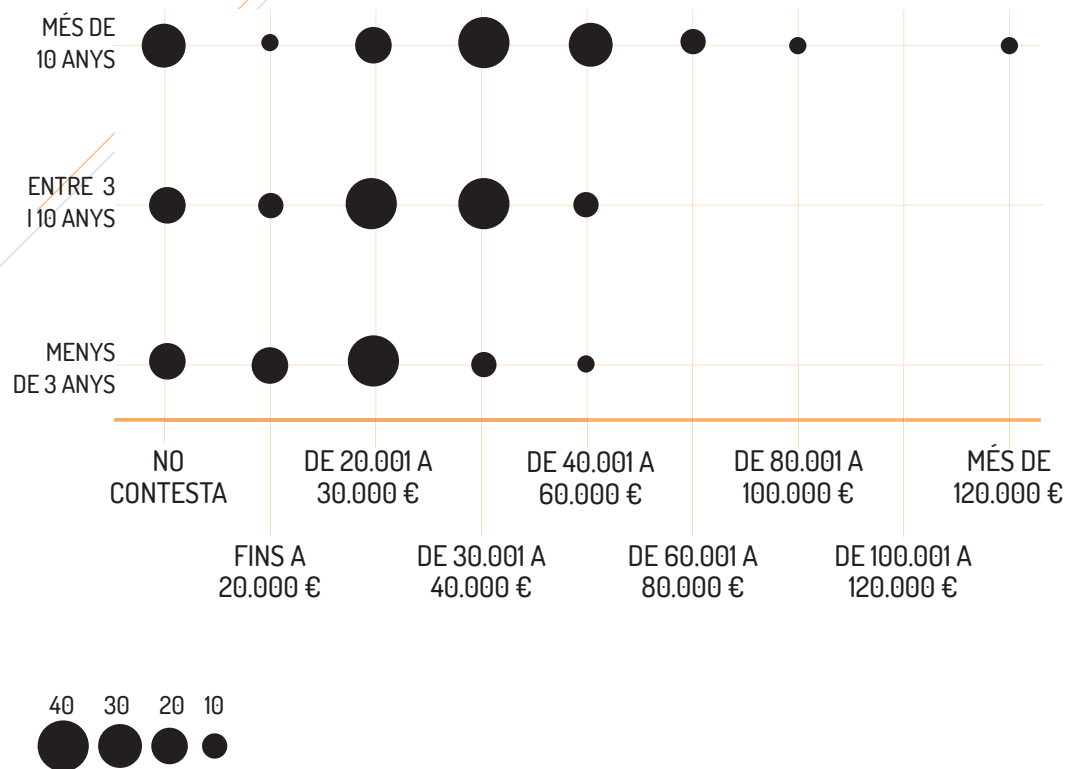


• Segons experiència

En base a la informació obtinguda en l'enquesta de 1.000 enginyers obtenim aquesta distribució i rang de retribució en funció dels anys d'experiència.

Es confirma que l'experiència i l'antiguitat segueixen sent factors determinants en la retribució.

**GRÀFIC 11 | Percentatge d'enginyers per salari en funció dels anys d'experiència, reportat pels enginyers.**









# **3.5. QUINS ENGINYERS I ENGINYERES NECESSITA L'EMPRESA CATALANA EN ELS PROPERS DEU ANYS?**



## QUINS ENGINYERS I ENGINYERES NECESSITA L'EMPRESA CATALANA EN ELS PROPERS DEU ANYS?

**Tot i que el conjunt d'informació** que recollim en aquest informe de l'**Observatori de l'Enginyeria** resulta de màxima rellevància, tant pel fet de ser el primer cop que es pot disposar d'aquestes dades en relació amb l'enginyeria de Catalunya com pel bast contingut i la dimensió de les dues enquestes que el nodreixen, és precisament en aquest apartat de prospectiva a deu anys vista que ara abordem on sembla que pot tenir més interès.

Fonamentalment, aquesta és la visió que ens han transmès les empreses que han participat a l'enquesta tot remarcant que les dades que presentem tot seguit ens ofereixen una primera lectura de com hauria d'evolucionar el mercat dels professionals de l'enginyeria en els propers anys per donar resposta als reptes de competitivitat de les nostres indústries i empreses, així com de la societat en general.

Les dades que mostrem a continuació apunten un necessari increment del nombre d'enginyers al mercat de treball en els pròxims anys. Es distingeixen, però, intensitats diferents segons l'àmbit d'activitat i l'especialitat tecnològica dels professionals.

Tot i que la informació recollida és més qualitativa que quantitativa, pot ser contrastada i complementada pel dimensionament de necessitats futures exposat en el capítol 3.2.

En tot cas, ens trobem davant de la primera fita: l'informe que teniu a les mans i les dues enquestes realitzades des d'aquest **Observatori de l'Enginyeria**, que neix amb vocació de continuïtat i que tots plegats reconeixem com a necessari per a l'aprofundiment en les diferents matèries i reptes que s'hi identifiquen i que caldrà desenvolupar en els propers exercicis. El promovem des del moviment associatiu dels enginyers, però l'objectiu és donar veu i protagonisme al sentiment i les opinions de les empreses i entitats on es desenvolupen els professionals.



## EMPRESSES QUE HAN INCORPORAT ENGINYERS EN ELS DARRERS TRES ANYS

Un 62% de les empreses enquestades que ja disposen d'algun enginyer en l'organització, han contractat o han intentat incorporar nous enginyers en els darrers tres anys. La dada és prou significativa. Més encara si tenim en compte que el període de referència (2014-2016) es troba a cavall entre la fi del llarg i intens període de crisi econòmica i la nova etapa de renaixement industrial i d'activitat que ja comencem a constatar.

La determinació d'incorporar nous enginyers es manifesta de forma més accentuada en l'àmbit dels serveis, amb un 68% de les empreses; el de sistemes industrials, amb un 65%; el d'R+D+i i el de la docència, amb un 64%, i el de les indústries de la salut, amb un 62%.

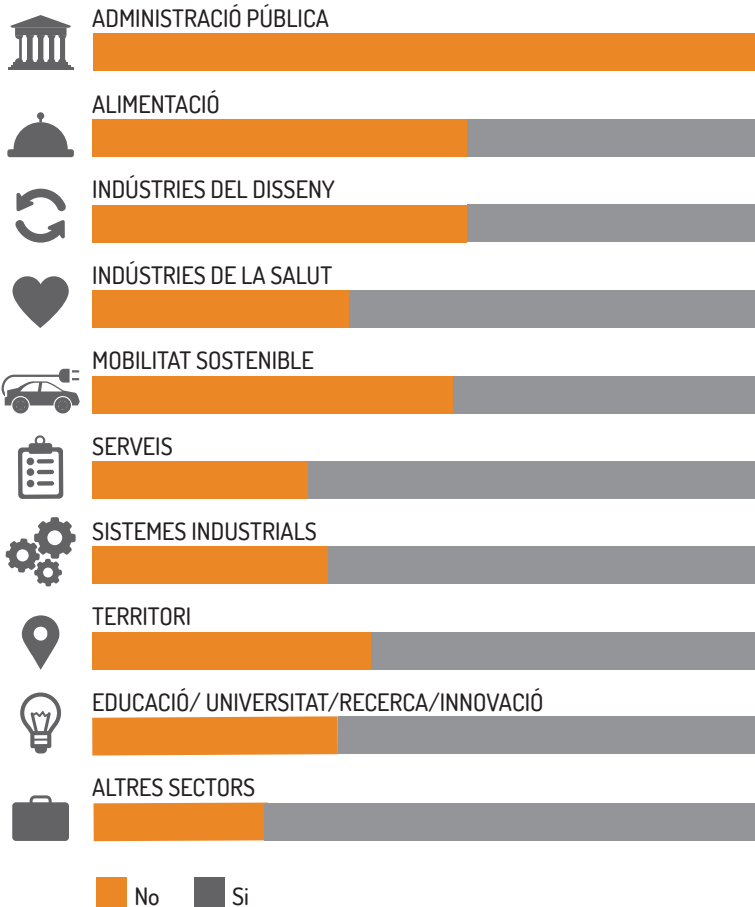
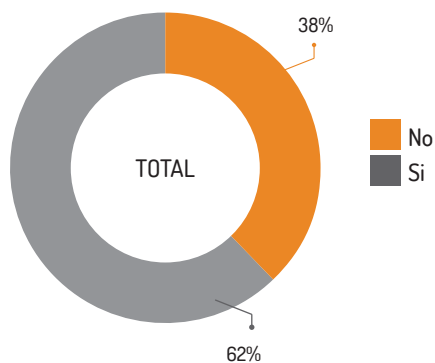
La resta d'àmbits d'activitat també presenten xifres altes entre els quals hem de destacar el capítol d'Altres sectors, amb un 74%, propiciada, probablement, per la creixent aparició de *start-ups* de caire tecnològic en aquest precís període. Cal esmentar també el 58% corresponent a l'àmbit de territori-camins, civil i agrícola, una xifra que evidencia certa recuperació de l'activitat en projectes de transformació urbana, rural i infraestructural.

El 62% de les empreses enquestades han contractat o han intentat incorporar nous enginyers els darrers tres anys.



**TAULA 20 | Percentatge d'empreses que han contractat o han intentat incorporar enginyers en els darrers tres anys.**

ÀREA DE L'ENGINYERIA	NO (%)	SÍ (%)
Administració pública	100	0
Alimentació	56	44
Indústries del disseny	62	38
Indústries de la salut	38	62
Mobilitat sostenible	55	45
Serveis	32	68
Sistemes industrials	35	65
Territori	42	58
Educació / Universitat / Recerca / Innovació	36	64
Altres sectors	26	74
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>62</b>



## PREVISIÓ D'ENGINYERS PER ALS PROPERS DEU ANYS

- Segons les necessitats de l'empresa

– El 71% de les empreses enquestades preveu que, en els propers deu anys, haurà d'incrementar la plantilla d'enginyers fins a un 25%.

### TAULA 21 | Increment percentual d'enginyers que necessita l'empresa els propers deu anys.

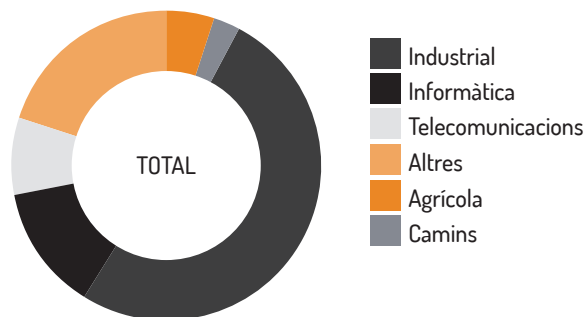
INCREMENT	% D'EMPRESES
0-25%	71
25-50%	1
75-100%	0
No ho sap / No contesta	27

Cal destacar que l'increment principal es preveu en l'àrea industrial, amb un 51% i en la Informàtica, amb un 13%. El capítol d'altres també presenta una xifra molt destacada, un 20%. Hem d'entendre aquesta darrera dada no només des de la perspectiva d'una major necessitat d'enginyers de titulacions menys tradicionals, sinó també des de la visió de l'evolució tecnològica, que genera noves necessitats i oportunitats de negoci. Aquest fet comporta disposar de perfils tecnològics adaptats i innovadors de tipus polivalent o molt especialitzat.

– I d'acord amb la següent distribució de disciplines tecnològiques

**TAULA 22 | Increment percentual d'enginyers que necessita l'empresa els propers deu anys.**

ÀREA	INCREMENT
Agrícola	5
Camins	3
Industrial	51
Informàtica	13
Telecomunicacions	8
Altres	20



- Segons les necessitats del sector

– Les mateixes empreses opinen que en el seu sector d'activitat la necessitat d'incrementar el nombre d'enginyers serà fins i tot superior al de la seva mateixa companyia. Tot i així, hi ha un 51% d'empreses que no es pronuncia.

**TAULA 23 | Increment percentual d'enginyers que necessita el sector els propers deu anys.**

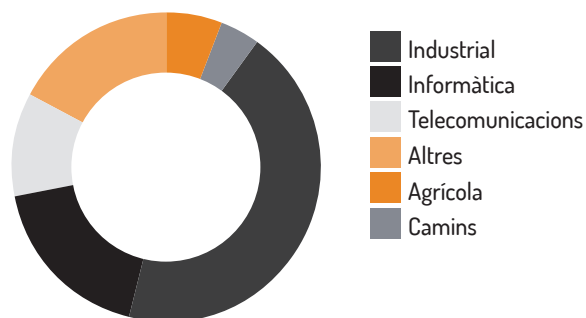
INCREMENT	% D'EMPRESES
0-25%	33
25-50%	11
50-75%	2
75-100%	3
No ho sap / No contesta	51

• I segons l'àrea de l'enginyeria, tenim:

Novament, l'àrea industrial, amb un 44%, i la d'informàtica, amb un 18%, apareixen com les d'un major creixement previst.

#### TAULA 24 | Increment percentual d'enginyers que necessita el sector els propers deu anys.

ÀREA	INCREMENT
Agrícola	6
Camins	4
Industrial	44
Informàtica	18
Telecomunicacions	11
Altres	17



- Segons les necessitats del país

– Tot i que un 56% de les empreses no es pronuncia sobre la necessitat d'incrementar el nombre d'enginyers a Catalunya, la resta d'empreses enquestades també opta per un creixement important.

Les àrees de l'enginyeria de caràcter industrial i d'informàtica segueixen apareixent com les que preveuen més creixement, tot i que en aquesta perspectiva global de país la distribució resulta més compensada.

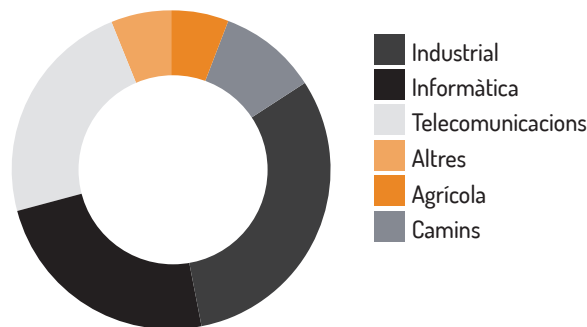
**TAULA 25 | Increment percentual d'enginyers que necessita l'economia catalana els propers deu anys.**

INCREMENT	% D'EMPRESES
0-25%	21
25-50%	18
50-75%	3
75-100%	2
No ho sap / No contesta	56

- I segons l'àrea de l'enginyeria

**TAULA 26 | Increment percentual d'enginyers que necessita l'economia catalana els propers deu anys.**

ÀREA	INCREMENT
Agrícola	6
Camins	10
Industrial	31
Informàtica	24
Telecomunicacions	23
Altres	6





# 3.6. ANNEXOS

## ANNEX I

**ESTIMACIÓ DEL NOMBRE D'ENGINYERS A CATALUNYA****Estimació del total d'enginyers actius (en edat de treballar) a Catalunya**

L'estimació té en compte les següents dades d'entrada:

- AQU: dades completes de titulats fins a 40 anys.
- Col·legis/Associacions:
  - Dades del número de col·legiats/associats, dels quals s'agafen els de més de 40 anys.
  - Una estimació de la proporció d'enginyers que estan col·legiats (si cal, distingint franges d'edat).
- Enquesta:
  - Estimació del percentatge d'enginyers jubilats sobre el total d'enginyers.
  - Estimació del percentatge d'enginyers que, amb origen a Catalunya, treballen fora del país.
  - Estimació del percentatge d'enginyers que, amb origen fora de Catalunya, treballen al país.

**DADES DE L'AQU I**

ÀREA	AQU
Agrícola	6.429
Camins	3.481
Industrial	35.084
Informàtica	19.839
Telecomunicació	11.465
Altres	4.566
	<b>80.864</b>
-10%	72.778



En les dades de l'AQU hi ha un 10% de titulats que apareixen repetits (en general, per haver fet una enginyeria tècnica com a pas previ a la superior); per aquest motiu, el total estimat d'enginyers menors de 40 anys és de 72.778.

Els col·legis proporcionen les dades inicials següents:

	AGRÍCOLA	INDUSTRIAL	INDUSTRIAL TÈCNIC	TELECOMUNICACIÓ	INFORMÀTICA	CAMINS	ALTRES
41-55		2.550					
56+		4.278					
	708		5.740	757	392	4.000	446

La proporció estimada d'enginyers col·legiats és:

	AGRÍCOLA	INDUSTRIAL	INDUSTRIAL TÈCNIC	TELECOMUNICACIÓ	INFORMÀTICA	CAMINS	ALTRES
41-55		0,5					
56+		0,7					
	0,35		0,5	0,225	0,10	0,75	0,7

Per tant, l'estimació del total d'enginyers majors de 40 anys és:

	AGRÍCOLA	INDUSTRIAL	INDUSTRIAL TÈCNIC	TELECOMUNICACIÓ	INFORMÀTICA	CAMINS	ALTRES
41-55		5.100					
56+		6.111					
	2.023		11.480	3.364	3.920	5.333	637

Ajuntant les dues fonts de dades tenim:

ÀREA	AQU	COL-LEGIS
Agrícola	6.429	2.023
Camins	3.481	5.333
Industrial	35.084	22.691
Informàtica	19.839	3.920
Telecomunicació	11.465	3.364
Altres	4.566	637
<b>Total</b>	<b>80.864</b>	<b>37.968</b>
-10%	72.778	

La suma dels valors de l'AQU i dels col·legis és de  $72.778 + 37.968 = 110.746$ .

La proporció de jubilats, així com la d'enginyers que surten i que entren, estimada partint de l'enquesta és d'un 8%, un 10% i un 15%, respectivament:

- Jubilats	0,08	-8.860
- Surten	0,1	-11.075
+ Entren	0,15	16.612
Total		-3.323

Aplicant la correcció obtenim l'estimació de 107.423 enginyers.

SI L'ESTIMACIÓ DE LA PROPORCIÓ DEL NÚMERO DE COL·LEGIATS VARIA EN:	L'ESTIMACIÓ DEL NÚMERO D'ENGINYERS VARIA EN:	TOTAL
-5%	5%	112.855
5%	-2%	104.995
-10%	*	22.691
10%	-4%	103.474

\* No es pot calcular: implica que un 0% d'informàtics es col·legien, i  $392/0$  no està definit (el número tendeix a infinit a mesura que el denominador s'apropa a zero).

Entenent que es considera improbable que l'error en l'estimació del número de col·legiats arribi al 10%, l'error en el conjunt de l'estimació es pot considerar del 5% com a llindar superior.

## AJUSTAMENTS

Com s'ha comentat, les dades de l'AQU s'han corregit tenint en compte les repeticions de persones en la base de dades (per exemple, tècnics que han continuat amb estudis superiors).

Partint de l'enquesta, l'estimació del percentatge de jubilats en la població de la qual s'ha extret la mostra és del 6%. Aquesta estimació és probablement baixa perquè l'única font de possibles jubilats és el 20% de la mostra provinent dels col·legis i no es coneix exactament quants jubilats continuen col·legiats.

L'estimació de jubilats el 2011 (IDESCAT, dada disponible més recent) en la població general és del 16,74%. En conseqüència, el percentatge proporcionat per l'enquesta s'ha ajustat a l'alça.

L'estimació dels enginyers entrants es considera robusta (s'obté un 15% amb les diverses formes de càlcul que proporciona l'enquesta tenint en compte tant la base de l'activitat professional com el lloc de residència).

S'ha considerat que l'enquesta subestimava el número d'enginyers que surten fonamentalment pels motius següents:

- Els enginyers que estan fora han tendit a rebutjar l'entrevista telefònica; en general, ha estat més difícil contactar-hi i, per tant, són menys presents en l'enquesta.
- Com s'ha comentat, el 20% de la mostra prové dels col·legis: professionals col·legiats (els de més edat) tendiran a exercir la seva activitat aquí.

L'estimació inicial del 6% d'enginyers sortint s'ha ajustat al 10%.

Probablement, l'estimació que hem de donar és de 107.500 enginyers (entre 105.000 i 113.000).

Assumint un percentatge d'enginyers jubilats del 12% (més proper a la mitjana de la població en general) l'estimació seria una mica més baixa: 103.000 enginyers (entre 101.000 i 108.000).

## ANNEX 2

# FITXA TÈCNICA

## PERSONES I

### UNIVERS

Enginyers titulats en universitats catalanes o col·legiats en col·legis catalans.

### DADES OBTINGUDES

- 1.014 persones titulades en enginyeria
  - 560 persones provenien de llistats de persones titulades a Catalunya entre els anys 2000 i 2016.
  - 454 persones provenien de llistats de col·legiats en col·legis d'enginyeria catalans el 2016.
- 124 variables. Les 124 variables codifiquen un qüestionari amb 47 preguntes, administrat mitjançant entrevistes telefòniques assistides per ordinador:
  - Tancades: 46 preguntes
    - dicotòmiques: 3 preguntes
    - de resposta única: 38 preguntes
    - de resposta múltiple: 5 preguntes
  - Obertes: 1 pregunta

### TIPUS DE MOSTREIG

Selecció aleatòria a partir del llistat facilitat, tenint en compte quotes creuades d'origen (universitats/col·legis), tipus d'enginyeria (agrícola/camins/industrial/informàtica/telecomunicacions/altres) i tipus de titulació (superior/tècnica).

### ERROR DE LA MOSTRA

± 3,1% per un nivell de confiança del 95% si  $p=q=0,5$ .

### TREBALL DE CAMP

Del 13 al 19 de desembre de 2016.

## EMPRESSES I

### UNIVERS

Empreses catalanes de més d'un treballador i com a mínim amb un enginyer en plantilla.

### DADES OBTINGUDES

- 3.865 empreses. D'aquestes, eren empreses que no tenien enginyers:
  - 3.464 empreses
  - Per a aquestes es van recollir 22 variables.
- Empreses amb enginyers:
  - 401 empreses
  - Per a aquestes es van recollir 96 variables.

Per a les empreses amb enginyers, les variables codifiquen un qüestionari amb 71 preguntes administrat mitjançant entrevistes telefòniques assistides per ordinador:

- Tancades: 65 preguntes
  - dicotòmiques: 16 preguntes
  - de resposta única: 47 preguntes
  - de resposta múltiple: 2 preguntes
- Obertes: 6 preguntes

### TIPUS DE MOSTREIG

Mostra estratificada a partir de quotes creuades de sector d'activitat i dimensió de la plantilla. Dins de cada estrat, selecció aleatòria de les empreses.

### TREBALL DE CAMP

Del 2 al 21 de març de 2017.

En les taules, es representen gairebé sempre percentatges d'empreses (amb excepcions com el número de treballadors).

Per sectors, la mostra es distribueix de la manera següent:

SECTOR	FREQÜÈNCIA	
Administració pública	33	Estat, autonòmica i local, seguretat social, sanitat pública, educació i cultura
Alimentació	16	Producció i explotació agropecuària i aqüicultura. Elaboració, fabricació, processat, conservació i comercialització de productes alimentaris i begudes
Energia i recursos	2	No es considera i s'ha omès en les taules per la seva baixa freqüència i la seva poca incidència en els resultats de l'Observatori
Indústries del disseny	13	Disseny, fabricació i comercialització de productes tèxtils, peces de vestir, calçat i moda, mobiliari i parament de la llar, joieria, joguines i cosmètica
Indústries basades en l'experiència	3	No es considera i s'ha omès en les taules per la seva baixa freqüència i la seva poca incidència en els resultats de l'Observatori
Indústries de la salut	8	Activitats sanitàries i hospitalàries, activitats veterinàries. Fabricació i comercialització de productes farmacèutics
Mobilitat sostenible	20	Automoció. Activitats de telecomunicacions
Serveis	47	Comerç, transport, logística, informàtica, serveis professionals especialitzats, serveis financers i d'assegurances
Sistemes industrials	52	Fabricació de materials i maquinària. Manufactura, metal·lúrgia, aeronàutica, defensa, manteniment i reparació industrials
Territori	114	Enginyeria i obra civil i construcció, instal·lacions. Transport ferroviari
Educació / Universitat / Recerca / Innovació	11	Educació obligatòria i superior, activitats d'investigació i desenvolupament
Altres sectors	82	Fabricació i comercialització de productes químics, serveis, residències i centres assistencials, organitzacions i associacions professionals
<b>Total</b>	<b>401</b>	

El percentatge d'empreses per sectors s'ha omès en algunes taules pel cas d'Energia i recursos i d'Indústries basades en l'experiència.

D'altra banda, també s'ha omès l'Administració pública en aquelles en què la pregunta no era rellevant per al sector públic (per exemple, internacionalització) i el 100% d'organitzacions quedaven en una sola categoria.

	PLANIFICAT	TOTAL EMPRESSES	TRUCADES	ENTREVISTA COMPLETADA
Admon Pública petita	17	612	611	31
Admon Pública gran	3	48	48	2
Alimentacio_fins_a_10_treb	3	1.702	596	
Alimentacio_entre_11_i_50_t	8	672	671	11
Alimentacio_mes_50_treb	9	98	88	5
Altres_fins_a_10_treb	20	8.511	79	2
Altres_entre_11_i_50_treb	50	2.074	807	50
Altres_mes_50_treb	55	418	210	30
Energia i recursos	6	145	145	2
Ind. Disseny_fins_a_10_treb	3	1.706	784	6
Ind. Disseny_entre_11_50_t	8	306	305	6
Ind. Disseny_mes_50_treb	9	63	35	1
Ind basades experiencia	6	446	446	3
Ind Salut_fins_a_25_treb	5	438	438	5
Ind Salut_mes_de_25_treb	5	96	96	3
Mob Sostenible_fins_a_10_tre	5	1.920	468	4
Mob Sostenible_entre_11_i_50	10	354	354	13
Mob Sostenible_mes_50_treb	12	84	69	3
Serveis_fins_a_10_treb	30	12.070	119	1
Serveis_entre_11_i_50_treb	65	2.672	629	27
Serveis_mes_50_treb	70	618	264	19
Sist Industrials_fins_a_10_t	5	2.111	20	2
Sist Industrials_entre_11_i_5	12	962	494	34
Sist industrials_mes_50_treb	14	229	56	16
Territori_fins_a_10_treb	15	5.877	60	2
Territori_entre_11_i_50_treb	40	1.092	708	89
Territori_mes_50_treb	45	140	140	23
Educ Univ Recerca_fins_a_25	5	317	317	9
Educ Univ Recerca_es_de_	5	101	101	2
<b>TOTAL</b>	<b>540</b>	<b>45.882</b>	<b>9.158</b>	<b>401</b>



## NOTES METODOLÒGIQUES

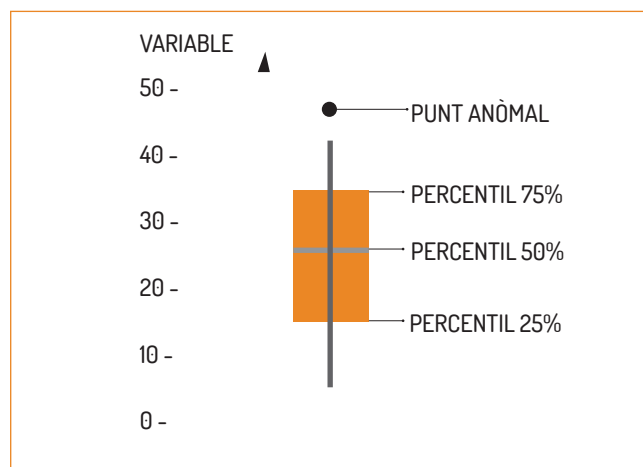
Els resultats mostren dos tipus de gràfics que, tot i ser intuïtius, no sempre són coneguts:

### “BOX-PLOT” (DIAGRAMA DE CAIXA)

El *box-plot* representa la distribució d'una variable indicant-ne els percentils del 25%, 50% i 75% i proporcionant un criteri per a la detecció inicial de punts anòmals.

La caixa entre els percentils del 25% i el 75% s'estén amb dues línies (potes) que arriben fins al darrer punt abans d'1,5 vegades la distància entre aquests dos percentils. La idea és que cada pota hauria de contenir-ne un altre 25% de punts. Encara que aquest percentatge pot ser una mica més petit ja que hi poden haver alguns punts més enllà (per sobre o per sota) de les potes que es consideren candidats a ser punts anòmals.

Els *box-plots* són útils per comparar visualment grups diferents (representant caixes una al costat de l'altra).



## **INTERVAL DE CONFIANÇA DEL 95% PER A UNA PROPORCIÓ**

Donat un percentatge observat (o, equivalentment, una proporció), podem utilitzar un procediment per situar-lo entre dos valors o interval. Aquest procediment garanteix que el 95% dels intervals calculats inclouran el valor real del percentatge que es vol conèixer.

Així, els intervals de confiança del 95% inclouen tots els valors del percentatge que es vol conèixer que no es detectarien com a significativament diferents del percentatge observat (amb un nivell de significació del 5%).







L'Observatori  
de l'Enginyeria

# QUÈ EN PENSEN LES EMPRESSES?



**L'enginyeria i els enginyers** són protagonistes del progrés tecnològic i el benestar de la nostra societat. I ho són a través del desenvolupament de la seva activitat en infinitat d'empreses i entitats on la tecnologia és present, molts cops és la protagonista destacada i en altres casos ho serà, sens dubte, cada cop més.

Per tal que les nostres empreses puguin mantenir el nivell competitiu i, si s'escau, millorar-lo any rere any necessitem que la nostra societat aportï no només un volum suficient d'enginyers capaços de protagonitzar i acompanyar aquest progrés, sinó, sobretot, que ofereixin un perfil de capacitats i habilitats adequat als nous reptes que les dinàmiques industrials i empresarials requereixen.

Per aquest motiu, recollir la veu de l'empresa resulta imprescindible en aquest estudi sobre la situació actual i les necessitats futures de l'enginyeria a Catalunya. Necessitem que l'empresa ens expliqui quants enginyers necessita i necessitarà en els propers anys; de quines disciplines tecnològiques; per a quines funcions i responsabilitats; com la innovació i la internacionalització hi estan relacionades, etc.

Hem de reconèixer l'aportació rellevant que l'elaboració i presentació de l'**Observatori de l'Enginyeria** representa per al coneixement de les necessitats tecnològiques de la nostra societat i, de manera molt destacada i rellevant, la col·laboració i participació de tantes empreses en aquest estudi que ens ha d'ajudar, sens dubte, a conformar un futur millor per a la nostra posició competitiva com a país.

**JOSEP ORIOL SALA**  
President Caixa d'Enginyers



**CATALINA  
GRIMALT**

Sotsdirectora general  
d'Organització i Recursos  
Interns del Port de Barcelona



# “La clau és disposar d’enginyers amb una bona base, capacitat per aprendre ràpid i treballar amb un alt grau d’autonomia”

## **C**om es concreta la presència de l’enginyer com a professional al Port de Barcelona?

El Port, com es sabut, té en el desenvolupament de les infraestructures una de les seves principals activitats. Per tant, el paper dels enginyers sempre ha sigut molt important. Tradicionalment, teníem molts enginyers civils o de camins, però, progressivament, s’ha anat diversificant: industrials, navals, de telecomunicacions, informàtics... Si parlem de xifres, en el global de l’empresa, el percentatge d’enginyers representa el 10,62% del total de treballadors. Respecte a la presència de dones enginyeres, en els darrers anys hi ha agut força incorporacions i actualment tenim 13 treballadores amb titulació oficial d’enginyeria. En percentatge, un 2,38%.

## **Quin perfil d’enginyer demana la seva empresa: un de més generalista o bé un de molt especialitzat?**

La complexitat tecnològica ha evolucionat igual que el context actual i, en els propers deu anys, es preveu que discorri més complexament i, amb la implantació digital, augmenti exponencialment. No obstant això, l’empresa facilita la formació específica per desenvolupar les tasques del lloc de treball adequant-se a les necessitats. Pretendre que un enginyer vingui de la universitat amb els coneixements específics per fer una determinada tasca és molt complicat. La clau és disposar d’enginyers amb una bona base i capacitat per aprendre ràpid i treballar amb un alt grau d’autonomia. És a dir, amb habilitat per resoldre satisfactòriament els reptes que se li plantegen.

En general, per a nosaltres és important que un enginyer tingui coneixements tècnics i, alhora, formació en l’àmbit de la gestió i habilitats actitudinals. Sobre si ha de tenir un perfil generalista o especialitzat, quan hem d’incorporar algú a la plantilla, busquem la màxima polivalència. En canvi, per a projectes concrets, cerquem algú amb un coneixement o unes habilitats determinades. De fet, de vegades, per a aquestes tasques tan concretes, ens costa trobar aquests perfils.

## **Pensant a deu anys vista, quins perfils d’enginyer creu que ens mancaran com a país?**

Si aconseguim ser competitius amb les condicions salarials i la productivitat en comparació amb altres estats membres de la Unió Europea aconseguirem retenir certs perfils. En cas contrari, marxaran a altres països com per exemple Alemanya.

## **Com valora les seves relacions com a enginyera, així com les de la seva empresa amb el món associatiu i col·legial?**

Malgrat que no és obligatori, molts dels nostres enginyers estan col·legiats a títol individual. Com a enginyera, valoro positivament les iniciatives que aborden l’enginyeria des d’un punt de vista transversal o multidisciplinari. I, a nivell d’empresa, tenim una relació sòlida amb alguns col·legis i hi col·laborem habitualment.



**ENRIC TICÓ**  
President de FGC  
(Ferrocarrils de la  
Generalitat  
de Catalunya)

# “A Catalunya no tenim res a envejar al nivell formatiu de la resta d'enginyers del món occidental”

## **Q**uina presència té l'enginyeria i com es concreta a l'empresa que presideix?

A FGC la presència d'enginyers és molt important. L'empresa basa molt el treball en l'enginyeria. Per tant, aquest àmbit és molt potent. A la plantilla hi ha 70 enginyers que ocupen, bàsicament, un 66% dels càrrecs directius. En l'àmbit de gestió de projectes n'hi ha 22 i la resta ocupen càrrecs intermedis.

Pel que fa a les edats, com que som una companyia pública, aquests últims anys la possibilitat d'accedir als llocs de treball ha estat molt limitada. Això es nota en l'estructura d'edats. De fet, només hi ha tretze enginyers que fa menys de cinc anys que són a FGC. En canvi, que faci més de deu anys que hi treballen, n'hi ha 39. Tot i que, de vegades, ens pot faltar gent més jove que ens aportí altres maneres de veure les coses, tenir un nombre important de persones més veteranes ens aporta molta experiència i coneixement.

Finalment, m'agradaria destacar el paper de la dona, ja que en aquest tipus d'empreses ha costat que hi anés entrant. Actualment, dues de les nostres directives són dones enginyeres. Això ens satisfà molt, malgrat que, actualment, només el 9% de la plantilla està formada per dones. Certament, és una xifra baixa molt més baixa del que caldria, però comparada amb fa tres o quatre anys és molt alta. Sincerament, crec que anem pel bon camí.

## **Com veu els enginyers catalans?**

A Catalunya no tenim res a envejar al nivell formatiu de la resta d'enginyers del món occidental. També es cert, però,

que és bo facilitar la relació entre les diferents cultures de l'enginyeria ja que permet millorar la gestió. En algun àmbit, sobretot en els més tecnològics (telecomunicacions), tenim tendència a buscar talent fora del país. Tot i així, la prova que aquí tenim un alt nivell és, precisament, que més aviat som exportadors de ciència que no pas importadors. Cal trobar un equilibri en tot plegat perquè, quan fem col·laboracions amb enginyeries internacionals, ens adonem que existeixen sistemes de treball i idees diferents. El contrapunt, al final, fa que el resultat sigui el que volem. Crec molt en l'autoestimulació i que cadascú sàpiga veure quin ha de ser el seu camí. Fer de pare sempre és complicat, oi?

## **Tot i això, FGC té una important dimensió internacional...**

Entenem que la nostra presència internacional no és pas per fer la competència a cap enginyeria catalana ni a la societat civil. L'enfoquem en clau de col·laboració. Ens posem a disposició de les enginyeries per afrontar conjuntament projectes internacionals amb un doble objectiu. En primer lloc, generar ingressos perquè FGC costi menys diners a l'administració pública. Això ho estem aconseguint. En segon lloc, per evitar que l'altíssim coneixement dels nostres enginyers i de la gent que treballa a l'empresa s'estanqui. Així trobem el contrapunt d'altres experiències internacionals. Per tant, aquest és un element que estem cuidant molt.

Per altra banda, som una de les companyies que té més projectes a l'exterior i ens agrada estar presents en els fò-



rums i en les organitzacions de tipus internacional. A tall d'exemple, el director general de FGC ha estat nomenat president de la Unió Internacional de Transport Públic.

### Quina és l'assignatura pendent dels enginyers?

Ser més empàtics. Hem de treballar molt l'empatia. Tenint en compte que en aquest món van apareixent especialitats en les quals hi ha moltíssim camí per recórrer, al marge de la formació estricta o universitària (que és fonamental), també hi ha d'haver una formació com a persones. Per mi aquest és el gran repte, no només dels enginyers, sinó de la societat en general: ser més persones tenint en compte que treballem al servei d'altres persones.

### Segons la seva experiència al capdavant de FGC, quin hauria de ser el perfil dels enginyers?

Hem de ser més pluridisciplinaris. Tenir una visió més general de tots els processos i productes. En el nostre cas particular, és evident que un tren funciona si rutlla completament tot. Per tant, aquesta integració i la gestió dels equips és capdal. Cada cop més, les feines són compartides i, per tant, és tan important tractar bé els clients i conèixer-ne les necessitats com tenir la capacitat de gestionar equips. Grups no només integrats per enginyers, sinó per altres persones que representen altres sensibilitats a l'hora de gestionar el producte ferroviari.

### Quins lligams tenen amb el món associatiu de l'enginyeria?

Tenim un altíssima participació associativa, sobretot en

l'àmbit dels col·legis professionals. Són una part molt important per a nosaltres ja que ens faciliten molt la gestió del dia a dia. De vegades, a les companyies, és normal que ens centrem a controlar el més immediat: el tren de les 6.14, per exemple. En canvi, hem de pensar què passarà amb el comboi o el mitjà de transport que apareixerà d'aquí deu o vint anys. En aquest sentit, el Col·legi d'Enginyers ens aporta una visió *au-dessus de la mêlée*, diguem-ho així. Més lliure. Aquesta relació bilateral és molt beneficiosa perquè el que FGC aporta als col·legis també és molt positiu.

### Com creu que hauria d'evolucionar el món col·legial?

Personalment, penso que el món associatiu al voltant de l'empresariat al nostre país és tan ric que potser, de vegades, ens perdem en un nombre excessiu d'institucions. Crec que és una etapa que s'ha de superar i evolucionar cap a institucions amb un caràcter més transversal. No estic parlant de suprimir res, sinó més aviat d'anar treballant conjuntament i permetre que d'aquestes complicitats en puguin sortir noves organitzacions en el futur.

“La prova que aquí tenim un alt nivell és, precisament, que més aviat som exportadors de ciència i no pas importadors”



**JOSU  
UGARTE**

Vicepresidente Industry  
de Schneider Electric  
per la Zona Ibèrica

# “L’enginyer del futur operarà en una indústria completament nova i, si hagués d’escollir, diria que més generalista que especialista”

## Quin paper tenen els enginyers a la seva empresa?

Imprescindible, ja que som una empresa tecnològica que aporta competitivitat des del punt de vista d’eficiència energètica i operativa: des del disseny, definició i cicle de vida del producte fins al que representa el negoci i la venda. En aquesta tasca la majoria de treballadors són enginyers. Som una empresa en la qual l’enginyer és la clau del negoci. El que estem intentant és complementar-lo amb una part comercial ja que hi ha un gran desenvolupament per fer. Sobretot a la part d’IT. En aquest nou món, cal complementar les capacitats actuals amb les de les tecnologies TIC.

## Com valoren els enginyers formats al país?

Si parlem únicament d’aspectes tècnics podem dir que estan molt ben preparats. Però els falta superar la por d’equivocar-se i tenir certa perspectiva emprenedora. El coneixement del món de l’empresa és bàsic, així com desenvolupar habilitats de gestió financera i dels recursos humans. En un entorn cada cop més connectat i globalitzat, la capacitat d’adaptació, d’anàlisi i d’entendre’s amb altres cultures és crucial. Paral·lelament, un fet que sovint apunten els companys de selecció, és que sovint troben que l’enginyer català està menys preparat a l’hora de fer una entrevista de feina. Té poca informació sobre com fer-la i molt desconeixement de les seves pròpies capacitats i habilitats. És un aspecte molt senzill que valdria la pena reforçar. També és cert, que sovint tenen una imatge molt distorsionada —diria que antiga— de la realitat del món de l’empresa. Els costa molt, per exemple, presentar-se

a posicions comercials, inclús quan tenen un alt component tècnic.

## Quina presència tenen actualment les dones a l’empresa que dirigeix?

En aquest moment, un 25%. L’objectiu és arribar fins al 40% el 2020 i estem portant a terme polítiques actives per aconseguir-ho. De fet, l’últim any, el 40% de les noves contractacions han estat enginyeres. Desenvolupen tot tipus de funcions dins la companyia, tant en àrees tècniques com en les de gestió i comercials. En aquest últim àmbit, precisament, és on més estem treballant, ja que creiem que hi poden aportar molt valor afegit. Fa uns mesos, a més, vam impulsar un programa específic de contractació per enfortir i incorporar talent jove a l’àrea comercial i bona part de les persones que es van contractar van ser dones. A més, a Schneider Electric, com a la majoria d’empreses, la retribució es fixa en funció de les capacitats i l’experiència. El sou el defineix la funció, mai el gènere.

## Parlem de l’enginyer del futur...

Operarà en una indústria completament nova molt afectada

“En aquest nou món cal complementar les capacitats actuals amb les de les tecnologies TIC”





per l'internet de les coses. Tindrem moltes tecnologies que, actualment, estan madurant alhora i l'enginyer haurà de dominar-les. Si haguéssim d'escollir entre un enginyer especialista o un de generalista, jo apostaria per un perfil més generalista. Com que, a més, hi haurà noves tecnologies que encara no sabem com seran, haurà de ser, a més, una persona molt oberta a l'aprenentatge. Amb moltes ganes d'aprendre voluntàriament, amb personalitat pròpia. Perquè les empreses no serem capaces de formar-les en absolutament tot. Això des del punt de vista professional.

Des del personal caldrà que tingui una sèrie de característiques que, en aquest nou món seran fonamentals. Primer de tot, haurà de ser humil i posteriorment haurà de generar confiança. La confiança es genera per fiabilitat, complint el que s'ha promès. El respecte als altres també és bàsic. Caldrà que sigui directe, un fet que en el cas dels enginyers ja sol ser així. A més de molt empàtic i resolutiu.

### On capten talent, ¿aquí o fora?

La veritat és que el busquem aquí, a les universitats i al món de l'enginyeria principalment. I n'hi ha bastant. A més, el talent espanyol és molt flexible, molt obert i, a més, molt inclusiu. Això fa que, quan vols abordar projectes a l'exterior sigui força fàcil.

### Però Schneider Electric es una empresa molt globalitzada...

Totalment, i és molt difícil trobar empreses estructurades d'aquesta manera. Els nostres clients de la zona ibèrica, per exemple, poden ser usuaris finals o fabricants de maquinària que fan operacions a l'estranger. Molts cops els acompanyem

a l'hora de realitzar projectes. Per exemple, al sector de l'aigua o de la siderúrgia. Els ajudem aquí i a implementar el seu projecte a l'exterior. Necessitem, doncs, gent que parli anglès, gent que sigui molt oberta, ja que estarem en contacte amb altres països i cultures. Cal entendre i respectar aquesta diversitat. Si hagués de donar un consell, diria que si una empresa s'ha d'internacionalitzar i els seus enginyers han de treballar a l'exterior, han de tenir una mentalitat molt humil, oberta i que generi confiança.

### Quines altres formacions creu que necessiten els enginyers avui en dia?

Diria que hi ha dues àrees diferents. La primera seria la part analítica. S'estan difuminant les fronteres entre el que anomenem operacions i la part informàtica. Per tant, necessitarem que els enginyers completin la formació amb la part informàtica. Els mons OT i IT s'estan unint i aquest pas és absolutament necessari. A banda, hi ha l'impacte de les eines analítiques que són les que estan transformant el món actual. Una cosa és la generació de dades i l'altra és passar d'un món descriptiu (en què ho veiem tot pel retrovisor) a, de sobte, fer coses prescriptives i poder avançar cap al futur. Per tant, la formació en eines analítiques és totalment fonamental.

Tota aquesta àrea, diguéssim, és de la fàbrica cap endins. Després hi ha la part que va de la fàbrica cap a l'exterior, la part comercial. Un enginyer que tingui capacitats comercials és realment molt potent. Perquè si al coneixement del producte i de les tecnologies s'hi afegeix una capacitat per fer propostes de valor interessants per al client, això canvia completament la figura de l'enginyer i li aporta molt més valor professional.



**ÒSCAR JULIÀ**  
director de SENER  
a Catalunya

# “Més que coneixements tècnics que ja tenen, els nous enginyers han d'aprendre a gestionar i adaptar-se a nous entorns i tecnologies. La clau és tenir la ment molt oberta”

## Quina presència tenen els enginyers a l'empresa que dirigeix?

A SENER hi ha uns 1.500 enginyers superiors i al voltant de 400 o 500 enginyers tècnics. El 80% de la nostra plantilla som enginyers. El perfil és força complementari: el 70% diria que són sèniors, comptant que tenen més de 35 anys. La resta, els júnior, menors de 35 anys, representen el 30% aproximadament. És cert que, en els últims anys, la tendència s'està revertint. Cada cop tenim menys júnior perquè ens demanen molts enginyers amb més trajectòria, la qual cosa implica que hem d'anar forçant que n'entri de joves. La majoria són catalans. Sobretot, els d'aquesta oficina. Però és cert que també tenim enginyers de la resta de l'estat, de la resta d'Europa, americans i alguns d'origen africà com tunisians, marroquins, egipcis...

## I la presència de la dona?

El cert és que sempre ha sigut baixa. La proporció és d'un 75% d'homes i un 25% de dones més o menys. Però sí que es veritat que, entre les noves generacions, hi ha una proporció més equilibrada. I això, de mica en mica, fa que es vagi compensant. Evidentment, encara tardarem alguns anys a arribar a la paritat, però cada cop hi ha més dones que estan pujant del planter. Tot i això, vull subratllar que a l'hora d'ocupar posicions, a SENER mai ho hem fet en funció del gènere, sinó de les capacitats, les aptituds i les actituds.

## Com ha evolucionat la complexitat tecnològica en la seva empresa i quina previsió fa de futur?

Des de la fundació, fa 60 anys, l'empresa sempre ha estat molt centrada en la tecnologia. La qüestió és que està evolucionant moltíssim i ens estem adonant que moltes de les capacitats que teníem internament cada cop ens costa més conservar-les. Cada cop hem de mirar més a fora per poder-nos adaptar i captar aquesta tecnologia. Està entrant tan ràpid que és difícil que internament puguem assolir tots aquests coneixements.

## Els enginyers catalans estan ben preparats?

Sí, i tant! La formació d'enginyers d'aquí és molt bona. No tenen res a envejar a enginyers d'altres països. Podem afirmar amb rotunditat que la formació acadèmica i tècnica del país té molt nivell.

“La formació tècnica de l'enginyer és molt bona. Ara bé, segurament cal potenciar la capacitat de gestió i, sobretot, la d'adaptar-se a nous models de negoci i a noves tecnologies disruptives”



### **Com hauria d'evolucionar la formació dels enginyers per seguir satisfent les necessitats de l'empresa?**

La formació tècnica és molt bona. Ara bé, segurament cal potenciar la capacitat de gestió i, sobretot, la d'adaptar-se a nous models de negoci i a noves tecnologies disruptives. Per tant, més que coneixements tècnics que ja tenen, els enginyers han d'aprendre a adaptar-se a nous entorns, noves tecnologies i a saber gestionar tasques internes diverses. La clau és tenir la ment molt oberta.

### **Quin nivell de col·laboració manté la seva organització amb els col·legis i associacions d'enginyers del nostre país?**

Tenim molta relació amb el Col·legi d'Enginyers Industrials i el Col·legi d'Enginyers de Telecomunicacions. De fet, molts dels nostres treballadors formen part de les juntes directives d'aquests col·legis. Per tant, la relació és molt bona i som molt propers a aquestes institucions i a les universitats. Són una font important de gent jove ben formada, amb il·lusió i que pots anar modelant.

### **Com veu l'actual panorama col·legial del país?**

El tema col·legial és complex. Les organitzacions d'enginyers hem de fer un esforç col·lectiu per ser més útils. En primer lloc, hauríem de tenir un únic col·legi d'enginyers. Sota un sol paraigua, tindriem molta més força i capacitat per poder fer de lobby, en el bon sentit de la paraula, perquè la feina del enginyer estigui més ben valorada, com en d'altres països. Crec que aquí està una mica devaluada. Pos-

siblement també ens podria ajudar a donar més valor a les empreses i un segell únic de garantia als enginyers.

“Les organitzacions d'enginyers hem de fer un esforç col·lectiu per ser més útils: un únic col·legi d'enginyers, un “únic paraigua, trindria molta més força i capacitat per poder fer de lobby”



**JERÓNIMO  
FARNOS**  
Director general  
de Technip Iberia

# “La col·laboració d’empreses, universitats i associacions professionals és un factor clau per a la realització de bons projectes nacionals i internacionals”

## **E**n quin nombre i amb quins perfils es concreta la presència dels enginyers a l’empresa que dirigeix?

A Technip Iberia, filial de Technip CMC, som unes 700 persones, de les quals més de la meitat són enginyers amb diverses funcions. Pel que fa a càrrecs de responsabilitat, un 8% aproximadament fan tasques de lideratge i un 11% són mànagers i directors. La mitjana d’edat de l’empresa està entre els 38 i els 39 anys i el 57% de la plantilla té una experiència de més de deu anys, tot i que hi ha un grup de professionals més jove, que podríem xifrar en un 8%, amb una experiència de menys de quatre anys. Per tant, podem dir que tenim un equip humà amb un grau d’experiència elevat.

## **I pel que fa a la procedència?**

La majoria d’enginyers que treballen amb nosaltres són de Catalunya o de la resta de l’estat. Tot i això, en el nostre sector, de vegades ens trobem que amb els professionals d’aquí no podem satisfer totes les necessitats, sobretot pel que fa a algunes especialitats.

Davant d’això, optem per dues solucions. En primer lloc, importar enginyers de fora. Avui en dia, tenim aproximadament entre un 6% i un 8% de professionals d’altres països treballant aquí. En segon lloc, exportar producció. En molts projectes de caire internacional, una part la fem a fora. Concretament, en aquests moments, un 10% de la producció la fem a l’estranger. Tenim oficines per tot el món. Som unes

44.000 persones distribuïdes en 48 països i hi ha centres amb molta bona qualitat i disponibilitat. Per exemple, ara estem molt actius al nostre centre de Bogotà i també a l’Índia, on tenim unes 3.000 persones.

## **Quins perfils d’enginyer els costa trobar a Catalunya?**

El perfil dels enginyers catalans és molt complet. Per tant, no és que hi hagi mancances, sinó més aviat que, donada la naturalesa d’alguns dels nostres projectes, necessitem molta especialització. Toquem totes les branques de l’enginyeria, sobretot de l’enginyeria de processos. Per tant, necessitem enginyers químics, elèctrics, d’instrumentació, d’informàtica, d’estructures, etc. I és en algunes d’aquestes branques que ens calen enginyers molt especialitzats, amb molta experiència i amb capacitat tecnològica molt avançada.

“El perfil dels enginyers catalans és molt complet. Per tant, no és que hi hagi mancances, sinó més aviat que, donada la naturalesa d’alguns dels nostres projectes, necessitem molta especialització”





da. Es requereix una barreja de capacitats molt complexa que no és fàcil de trobar.

### **En base a la seva experiència al capdavant d'una gran empresa, com creu que hauria d'evolucionar la formació dels enginyers?**

Personalment, crec que l'ofici d'enginyer abasta molts camps amb un gran desenvolupament recent i continuat. D'alguna manera, estem demanant als nostres enginyers que siguin una mica com el Superman. Crec que és bo que hi hagi professionals molt especialitzats, com comentava abans, però les empreses també necessitem enginyers de perfil més generalista per portar a terme tasques de gestió o bé comercials i informàtiques, entre d'altres.

En conjunt, però, els enginyers, tinguin el perfil que tinguin, han de seguir formant-se sempre. La formació continuada és molt important i en àmbits molt diversos. Com que l'enginyeria s'ha fet glocal (la suma de local i global), els enginyers han de saber idiomes, singularment anglès, però també cal que sàpiguen treballar en equip i, per tant, han de tenir habilitats comunicatives i de gestió.

### **Quins vincles té la seva empresa amb el món associatiu de l'enginyeria (col·legis i associacions)?**

Històricament, sempre hem tingut molt bona relació amb les associacions d'enginyers i, especialment, amb el Col·legi d'Enginyers Industrials. Per a nosaltres, és particularment important el suport que ens donen a nivell normatiu. Ens donen un servei en línia molt interessant. Per altra banda,

encara que a les persones que entren a Technip Iberia no els exigim que estiguin col·legiats, ho valorem positivament. Aquesta vinculació és molt important, així com la que també tenim amb les universitats. En aquest sentit, vull posar de relleu que Catalunya disposa d'una xarxa universitària molt important que per a nosaltres resulta clau a l'hora de portar a terme projectes d'enginyeria, ciència i tecnologia. Treballem estretament amb la UPC, l'IQS o la Universitat Rovira i Virgili. Com a conclusió, crec que la col·laboració d'empreses, universitats i associacions és un factor clau per a la realització de bons projectes nacionals i internacionals.

“Com que l'enginyeria s'ha fet glocal (la suma de local i global), els enginyers han de saber idiomes, singularment anglès, però també cal que sàpiguen treballar en equip i, per tant, han de tenir habilitats comunicatives i de gestió”



L'Obs  
de l'

# servatori Enginyeria<sup>®</sup>





