



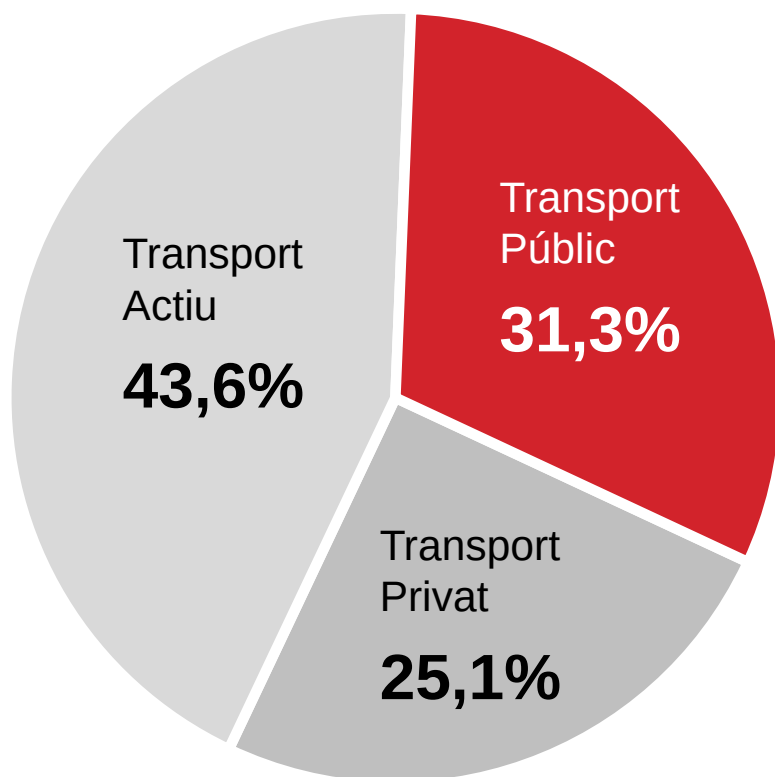
# Present i futur d'un transport públic a Barcelona eco-sostenible

**Ramon Bacardi**

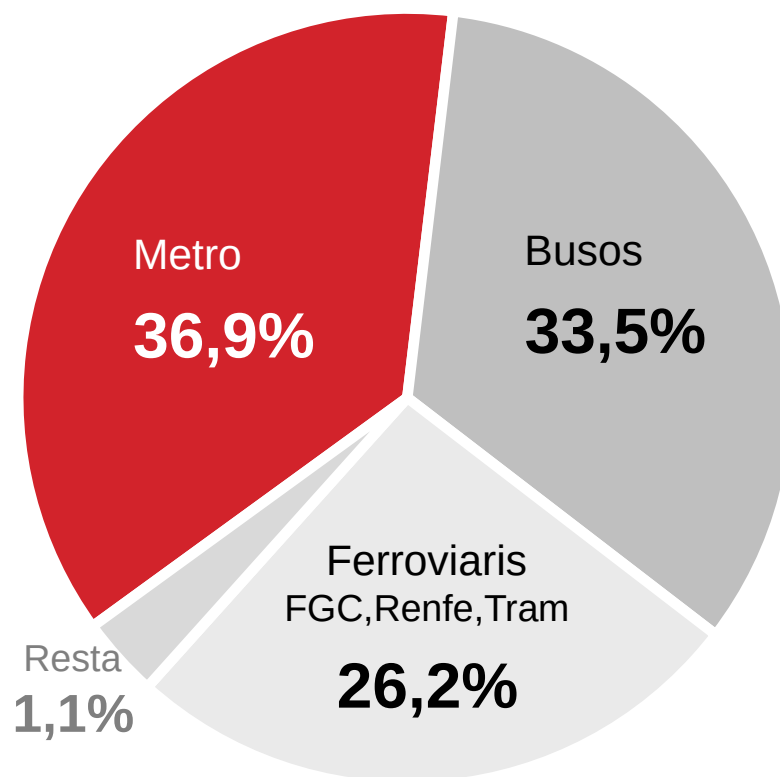
Director executiu de Innovació, Tecnologia i  
Negoci Internacional de TMB  
Director de la Xarxa de Bus de TB

Novembre 2018

## ● Distribució Modal



## ● Distribució Transport Públic



- ❑ Dins d'aquest context te una gran rellevància la política energètica del transport públic i concretament de TMB

# Mobilitat del transport acumulat a setembre



| OPERADORS                          | DADES PROVISIONALS ACUMULAT SETEMBRE |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------------------------------------|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ANY                                | 2008                                 | 2009  | 2010  | 2011  | 2012  | 2013  | 2014  | 2015  | 2016  | 2017  | 2018  |
| Metro                              | 278,7                                | 268,6 | 281,3 | 290,4 | 280,8 | 273,9 | 277,1 | 284,7 | 281,5 | 291,7 | 300,9 |
| Bus TMB                            | 143,1                                | 145,0 | 141,2 | 140,0 | 136,7 | 134,9 | 136,2 | 137,6 | 145,4 | 151,6 | 153,3 |
| Total TMB                          | 421,8                                | 413,5 | 422,4 | 430,4 | 417,5 | 408,7 | 413,3 | 422,3 | 426,9 | 443,3 | 454,2 |
| Bus Metropolità (gestió indirecta) | 55,6                                 | 54,7  | 54,8  | 56,2  | 54,8  | 55,3  | 59,0  | 61,4  | 64,7  | 67,5  | 70,9  |
| Total AMB (TMB + gestió indirecta) | 477,4                                | 468,2 | 477,2 | 486,7 | 472,3 | 464,1 | 472,3 | 483,7 | 491,6 | 510,7 | 525,1 |
| FGC                                | 58,9                                 | 58,1  | 59,1  | 59,3  | 54,9  | 54,9  | 55,7  | 57,5  | 59,5  | 61,7  | 63,6  |
| Rodalies Catalunya (Renfe)         | 86,6                                 | 82,6  | 76,5  | 79,4  | 79,9  | 79,5  | 78,5  | 79,6  | 80,6  | 85,1  | 86,6  |
| Tramvia                            | 17,1                                 | 17,6  | 17,5  | 17,9  | 17,5  | 17,4  | 17,9  | 18,5  | 19,7  | 20,7  | 21,2  |
| Autobusos DGT                      | 22,0                                 | 21,4  | 22,2  | 23,1  | 21,9  | 21,9  | 22,4  | 23,4  | 24,9  | 26,3  | 28,2  |
| Autobusos urbans                   | 30,2                                 | 29,9  | 30,0  | 30,4  | 28,8  | 28,0  | 27,8  | 28,7  | 29,4  | 31,0  | 31,4  |
| TOTAL                              | 692,1                                | 677,8 | 682,6 | 696,7 | 675,2 | 665,8 | 674,6 | 691,4 | 705,7 | 735,5 | 756,0 |

| 7A Corona                  | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Rodalies Catalunya (Renfe) | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 0,1  | 0,1  | 0,1  | 0,1  |
| Autobusos DGT              | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 0,3  | 0,3  | 0,3  | 0,3  |
| TOTAL                      | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 0,4  | 0,4  | 0,4  | 0,4  |

|                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| TOTAL ACUMULAT | 692,1 | 677,8 | 682,6 | 696,7 | 675,2 | 665,8 | 674,6 | 691,8 | 706,1 | 735,9 | 756,5 |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|

- ❑ La mobilitat en el transport públic té un clar augment de la demanda i TMB mou el 60%



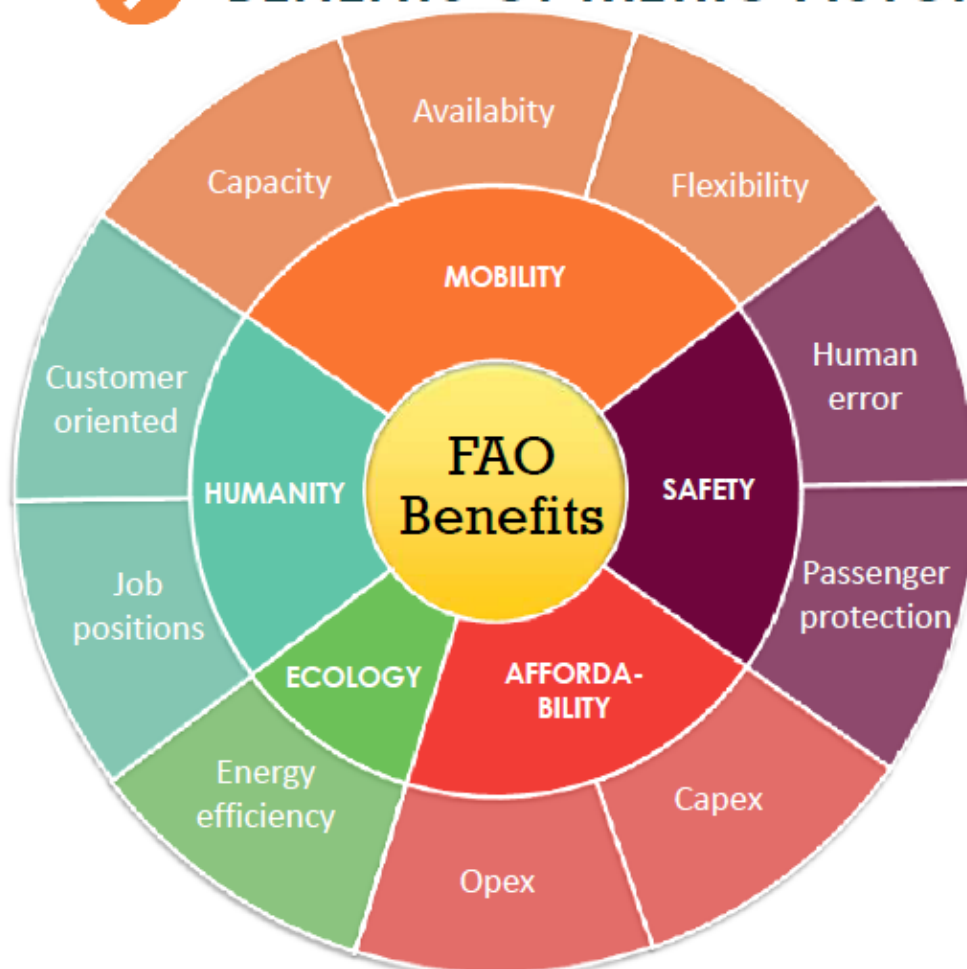
- ☐ Energia motriu elèctrica
- ☐ Optimització energètica en base al retorn energètic
- ☐ Ajust de la oferta a la demanda planificada i on-line
- ☐ Automatització : L9 i L10
- ☐ Futur cap a la automatització de la resta línies



- ☐ Redisseny del servei passant de línies a xarxa
- ☐ Trams més rectilínies NXB
- ☐ Ajust de la oferta a la demanda planificada i on-line
- ☐ Bus a la demanda
- ☐ Política de abandó de la tracció amb dièsel i el GNC
- ☐ Política de manteniment sostingut del híbrid
- ☐ Evolució al híbrid GNC-Electric
- ☐ Política d'expansió del bus elèctric
- ☐ I+D+i amb combustibles alternatius: hidrogen
- ☐ I+D+i amb avenç cap a cotxe autònom



## BENEFITS OF METRO AUTOMATION



### Ecology

**Eco driving modes:** automation repeatability maximizes the savings from consumption optimized running diagrams at off-peak hours (~80% of service time)

**Optimal fleet size & Flexibility:** matching supply to demand results in lower energy waste.

**An even greener metro:** By combining these measures up 15% of power can be saved. Automatic train coupling further improves this figure.

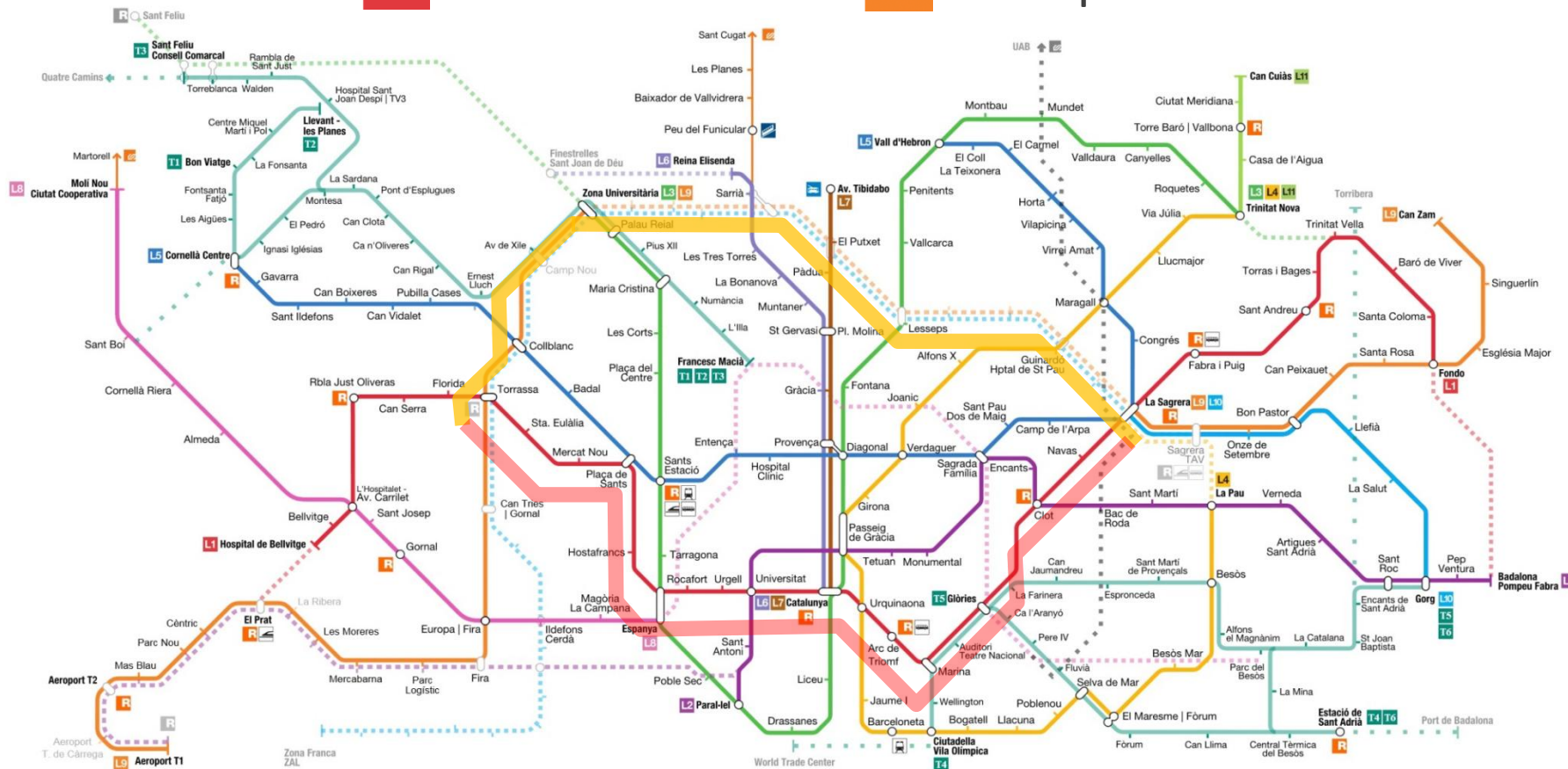


## METRO AUTOMATION TODAY



Metro Automation: **A worldwide Proven Solution!**

- ❑ Tota ciutat que iniciat un procés de automatització ja no ha fet més línies amb conducció manual.

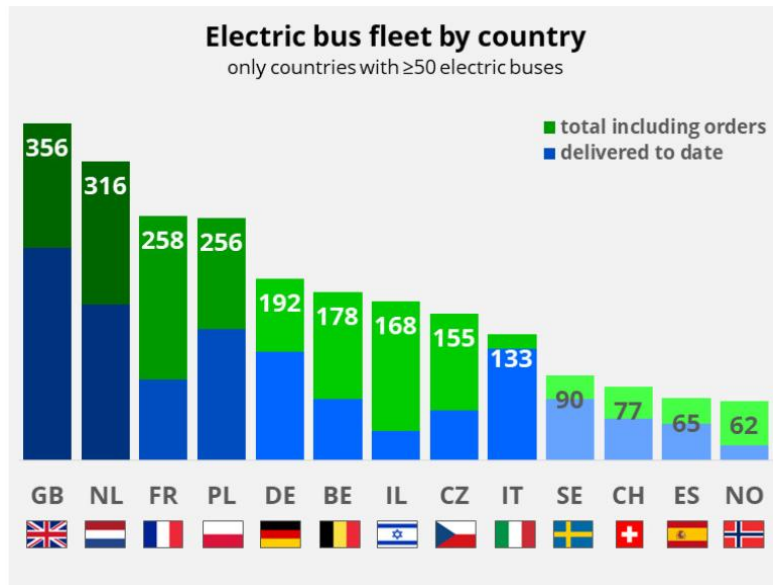
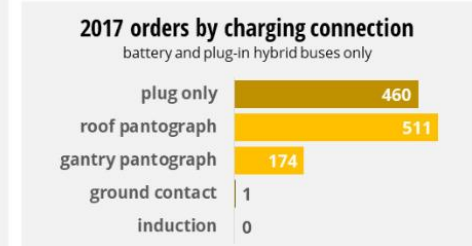
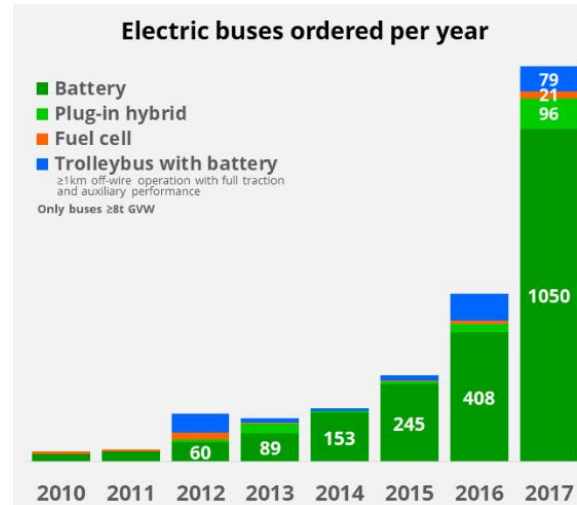


- ## Transició Energètica i Mobilitat Urbana



# Panoràmica a Europa del bus elèctric

Adquisicions elèctrics  
a Europa 2017:  
**1.246 vehicles**



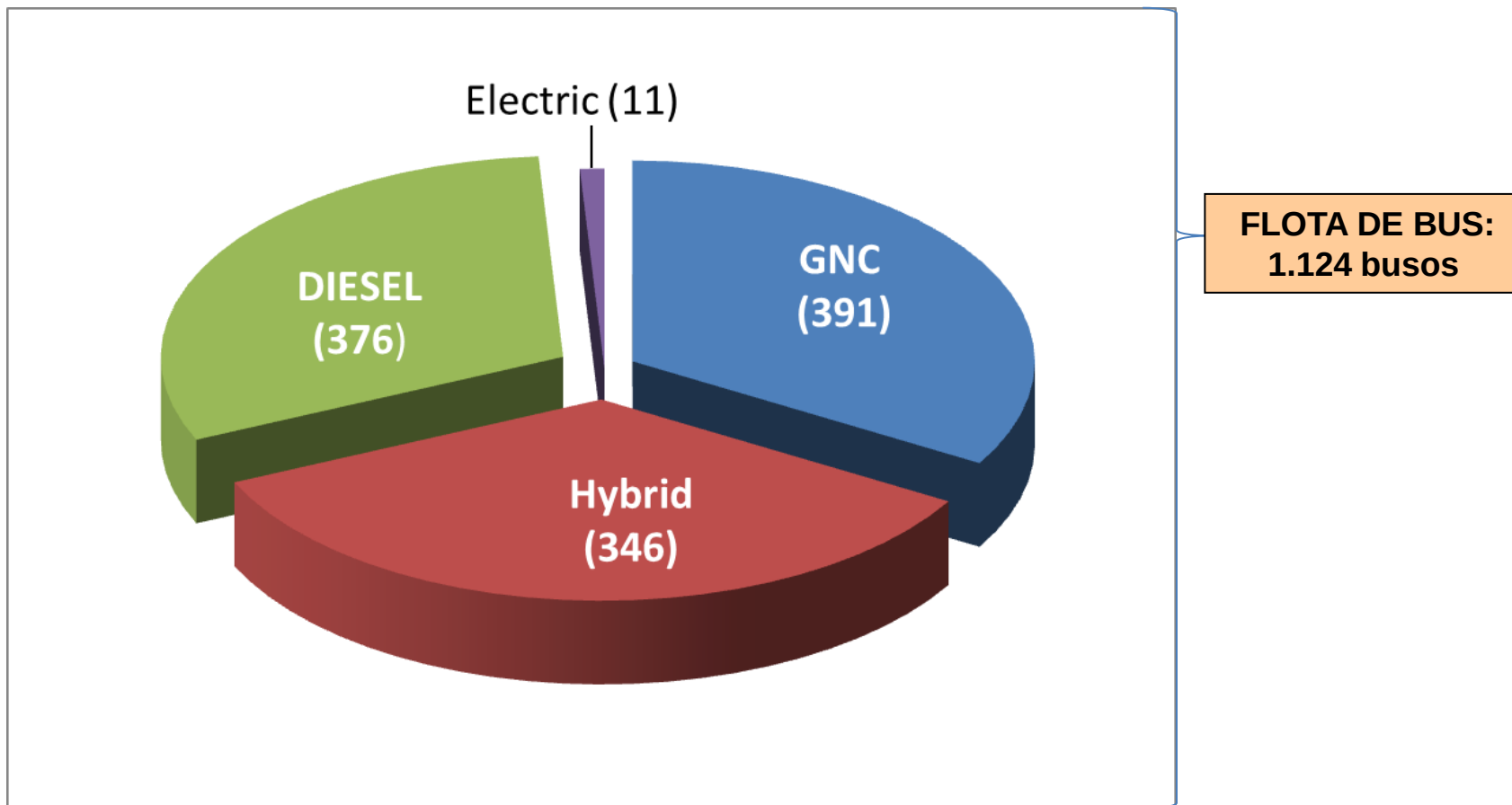
**Largest operator fleets:**  
without orders

| Location                                                | Operator |
|---------------------------------------------------------|----------|
| London (GB)                                             | Go-Ahead |
| Battery, plug charged, suppliers BYD ADL (65) & Irizar  |          |
| Nottingham (GB)                                         | CT4N     |
| Battery, plug charged, suppliers Optare (45) & BYD (1)  |          |
| Charleroi & Namur (BE)                                  | TEC      |
| Plug-in hybrid, gantry pantograph charged, supplier V   |          |
| Lublin (PL)                                             | MPK      |
| Trolleybus with battery, suppliers Ursus (38) & Solaris |          |
| Eindhoven (NL)                                          | Transdev |
| Battery, roof pantograph charged, supplier VDL          |          |
| Paris (FR)                                              | RATP     |
| Battery, plug charged, suppliers Bolloré (23) & PVI (1) |          |
| Schiphol (NL)                                           | Airport  |
| Battery, plug charged, supplier BYD                     |          |

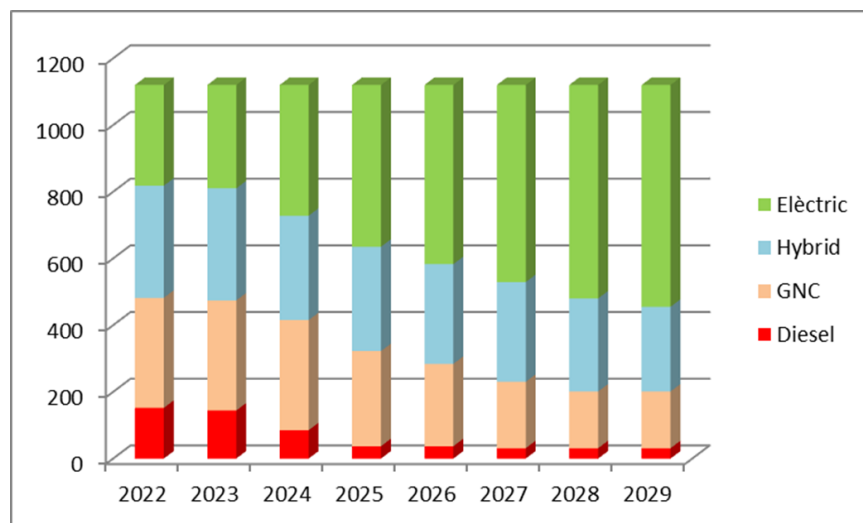
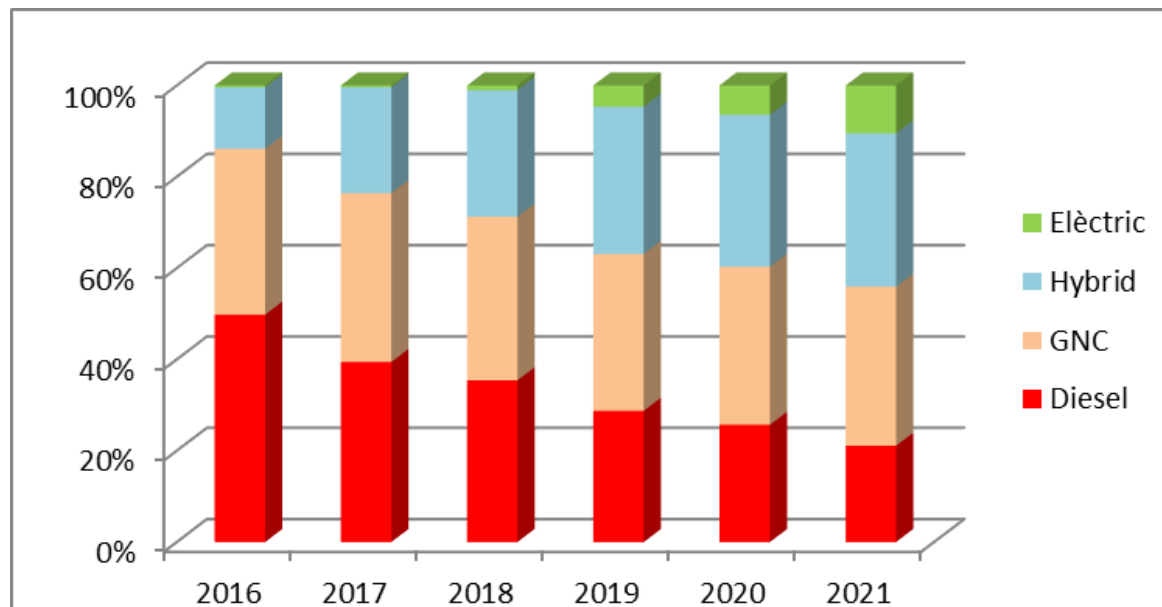
A Europa es van  
matricular 40,380  
units (ACEA), dels  
quals 38%, 15,344,  
urbans. Els elèctrics  
representen 2% de  
les vendes



- ❑ Distribució de la flota de Busos de TMB a desembre del 2018, atenent a les distintes tecnologies de tracció:



El contracte programa de TMB 2018-21 marca una tendència a baixar el dièsel i augmentar el híbrid i elèctric.



- ☐ A partir del 2022 creixement nul dels híbrids
- ☐ Augment de elèctrics i combustibles nets H2

- ❑ 2018 hi hauran 7 cotxes elèctrics a la H16



|                                     | Irizar               | Solris  |
|-------------------------------------|----------------------|---------|
| Places de peu / seients             | 107 / 36             | 91 / 33 |
| Capacitat de les Bateries (kWh)     | 150                  | 146     |
| Motor elèctric (kW)                 | 236                  | 240     |
| Sistemes de visió perimetral        | √                    | √       |
| Sistemes antichoque                 | Pendent d'instal·lar |         |
| Sistema d'aproximació en recàrrega  | √                    | √       |
| Sistemes de retrovisors amb càmeres | √                    |         |



- ❑ 2019-2021 , passaran a ser elèctrics el busos de les línies H12, H16, V7 i V13
- ❑ 2019-2021, substitució dels busos de barri pels busos elèctrics

- La eficàcia energètica a Metro va lligada a la **automatització** i la **digitalització** dels sistemes, per aconseguir una operació intel·ligent.
- La eficàcia energètica i la sostenibilitat ambiental a Bus ve donada pels nous modes de **tracció i infraestructura elèctrica**, recolzada en la **digitalització** intel·ligent, capaç de interconnectar amb els distints sistemes de la ciutat

# Gràcies!