

REPTES D'ENGINYERIA ESTRUCTURAL I D'OBRA CIVIL DELS PARCS EÒLICS

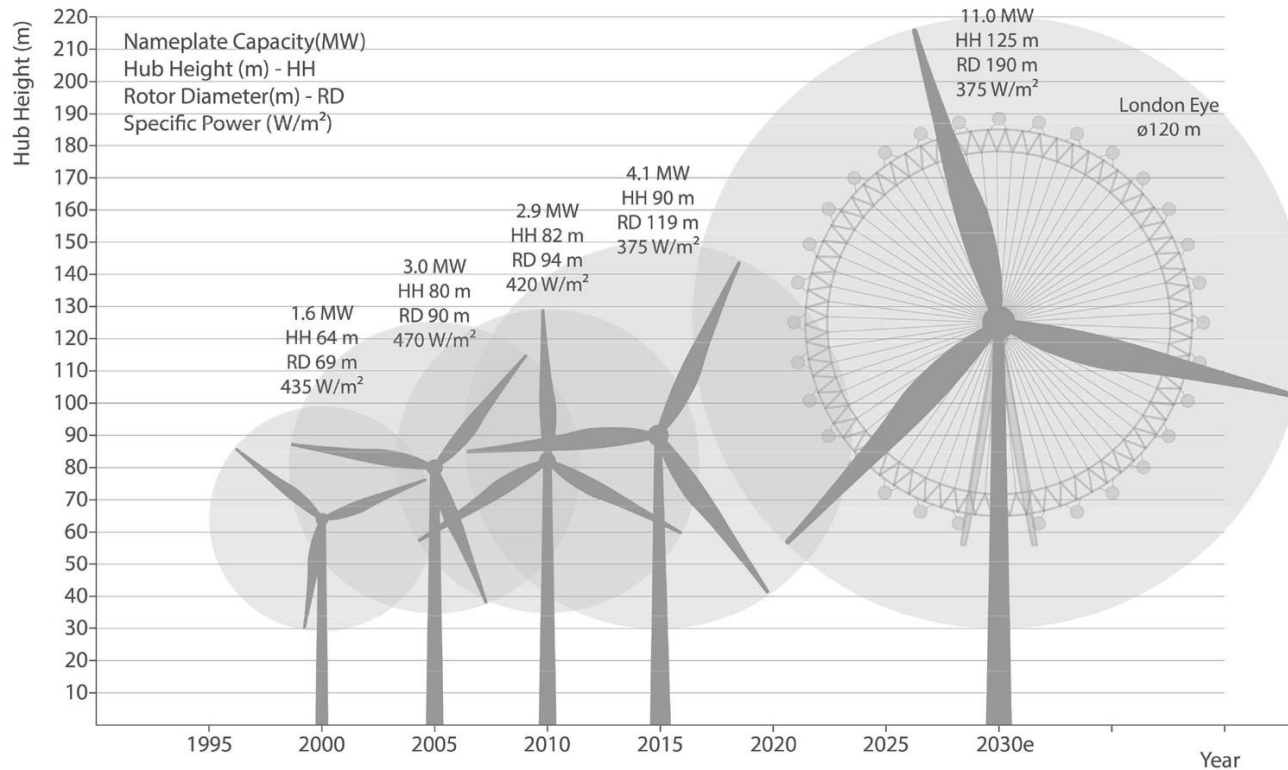
Roser Valls Vidal
Directora adjunta de l'àrea d'energia a Esteyco



març 2023

1. CONDICIONANTS GENERALS
2. TIPOLOGIA DE TORRES EÒLIQUES
3. DISSENY DE LES FONAMENTACIONS
4. VIALS D'ACCÉS, INTERNS I PLATAFORMES DE MUNTATGE

CONDICIONANTS GENERALS



- **Turbina**

- Increment de càrregues que es transmeten a la fonamentació

- Increment de longitud de pala i pesos dels components a transportar i instal·lar

- **Entorn**

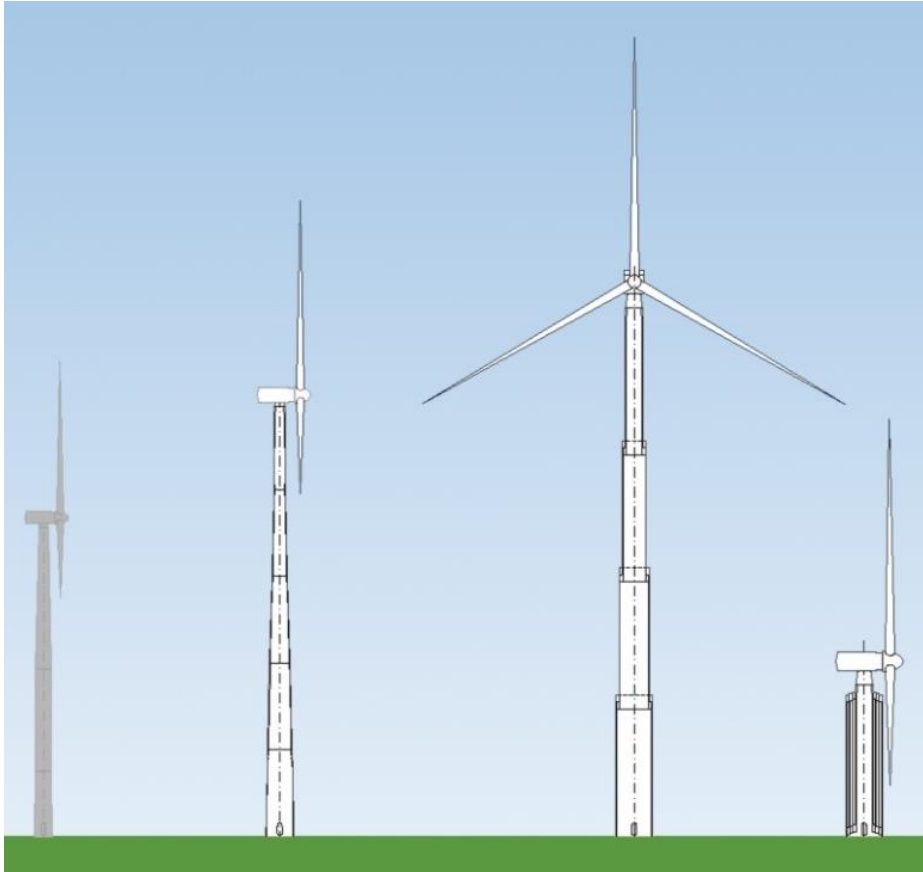
- Topografies complexes (àrees remotes i poc accessibles)

- Hidrologia i condicions geotècniques del terreny

- **Exigències del mercat**

- Reduir el cost de l'energia (LCOE)

TIPOLOGIA DE TORRES EÒLIQUES



font: Esteyco



font: Esteyco

< 100m-120m → la torre d'acer és competitiva.

> 120m → la torre d'acer deixa de ser competitiva econòmicament per a poder respondre a les necessitats estructurals (gruixos elevats) i de transport (aparició de juntes verticals). Es plantegen **solucions híbrides** (formigó en els primers trams i acer en els trams superiors) o **solucions de formigó**.

> 140m → es necessiten grues de gran capacitat que son escasses i cares. Es plantegen solucions d'innovació tant pel que fa grues com a tipologies de torres (torre de formigó autoelevable).

TIPOLOGIA DE TORRES EÒLIQUES



font: Esteyco

TIPOLOGIA DE TORRES EÒLIQUES



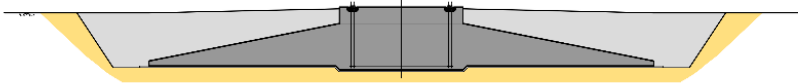
font: Esteyco

REPTES EN EL DISSENY DE LES FONAMENTACIONS



Amb les potències de turbines comercials d'entre **4MW i 7MW**, les fonamentacions son habitualment de diàmetres entre **20m-25m** i volums de formigó entorn els **400-600m³**, arribant als **1000m³** en alguns casos.

Aquesta tendència comporta l'augment de risc de l'aparició de juntes fredes, elevades temperatures del formigó, major exigència de les plantes de formigó instal·lades al parc, augment d'emissions de CO₂.



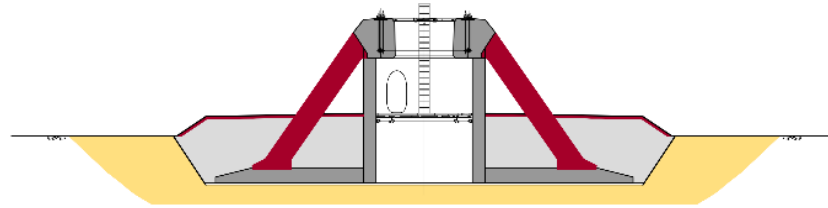
font: Esteyco



font: Esteyco

Es busquen solucions **geomètricament optimitzades i de millors del terreny** per optimitzar costos i reduir LCOE que aporten major llibertat d'altura final de *hub*, millors de control de qualitat, reducció en l'ús de formigó i acer i minimitzar l'aparició de juntes fredes.

REPTES EN EL DISSENY DE LES FONAMENTACIONS



Solució patentada de puntals prefabricats



font: Esteyco

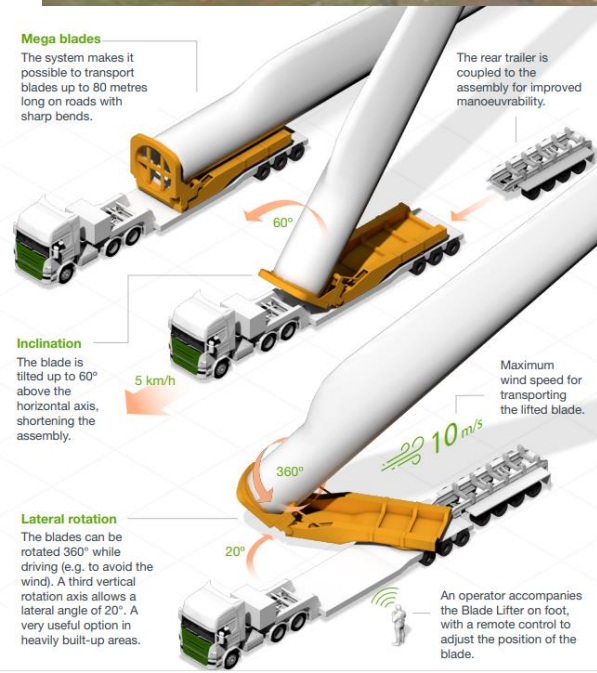
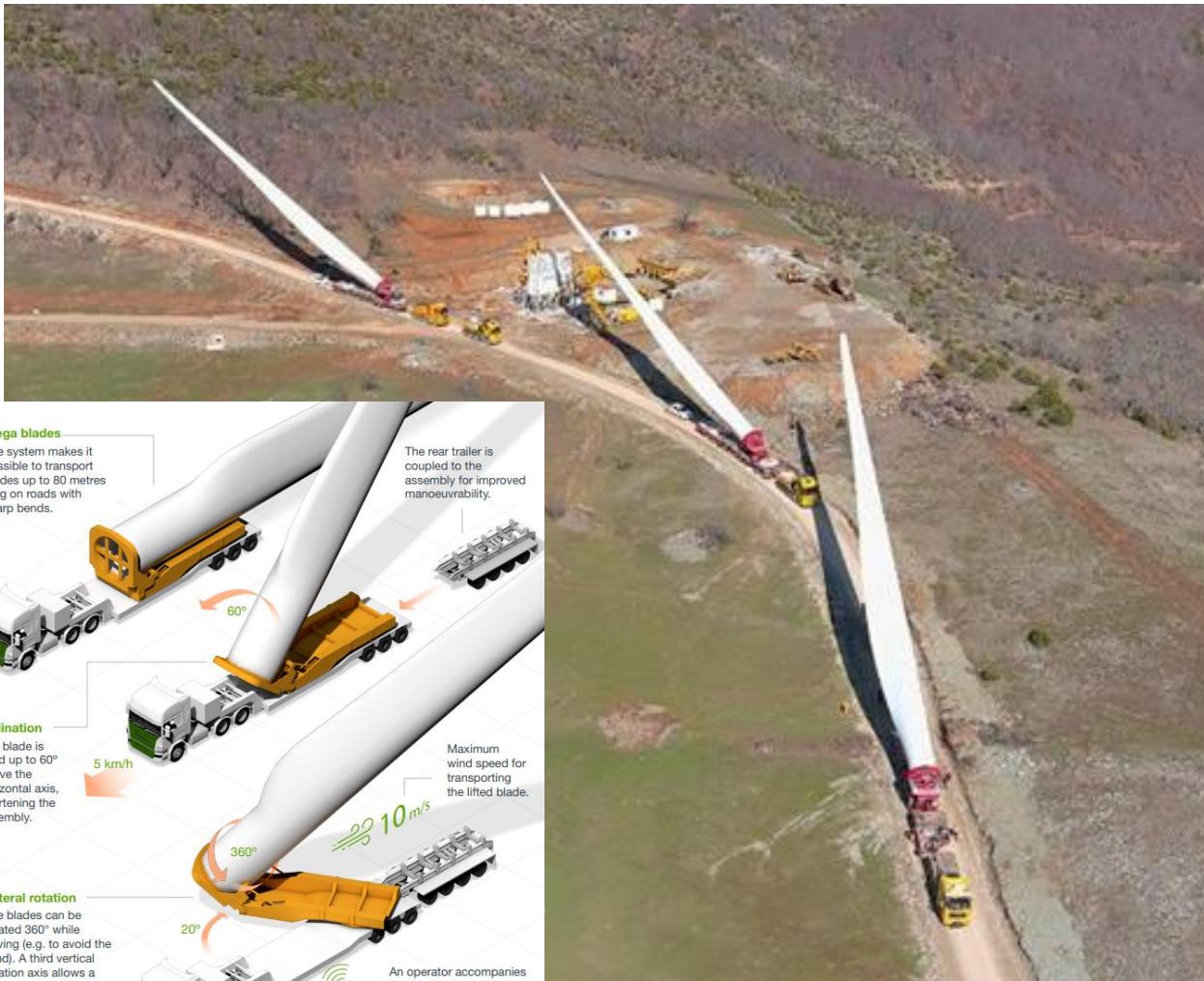


font: Esteyco

REPTES EN EL DISSENY DE L'OBRA CIVIL



Es fa difícil transportar **pales de fins a 80-90m** de longitud i de més pes per als camins d'accés existents. A més a més el disseny dels vials nous de dins el parc té unes **exigències molt elevades que fan augmentar el volum d'obra civil**. Una alternativa que redueix l'impacte ambiental, els costos i el volum d'obra civil és el **Blade-lifter** (ús limitat als vials interns i d'accés, limitació de velocitat, pendent...). També s'està treballant en la innovació de pales segmentades.

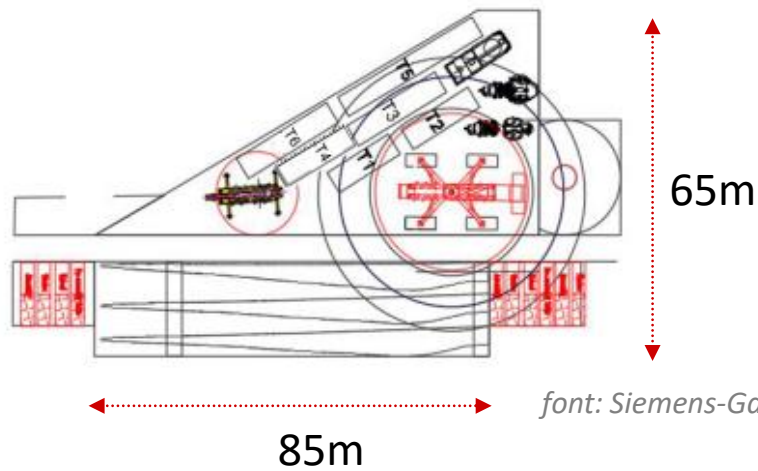


font: Iberdrola

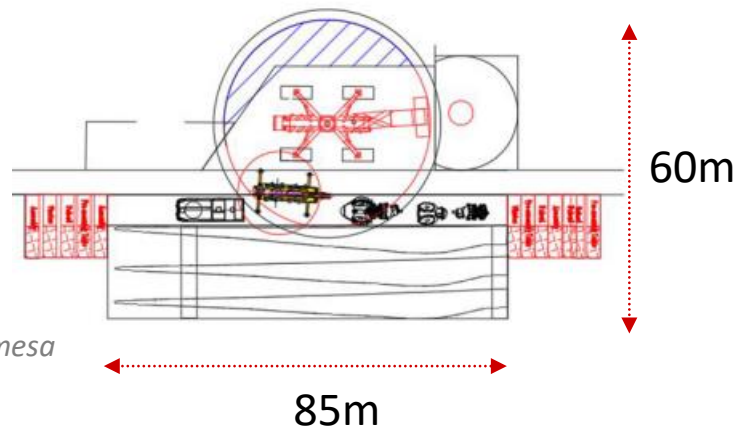
REPTES EN EL DISSENY DE L'OBRA CIVIL



L'alçaria de les torres (**número de trams**) i la **longitud de pales** fan augmentar l'àrea de plataforma necessària a la base de cada aerogenerador per deixar tots els components. Com a solució es proposa el procés d'assemblatge *just-in-time* (de torre i pales) que minimitza l'àrea a ocupar.



font: Siemens-Gamesa



font: Esteyco

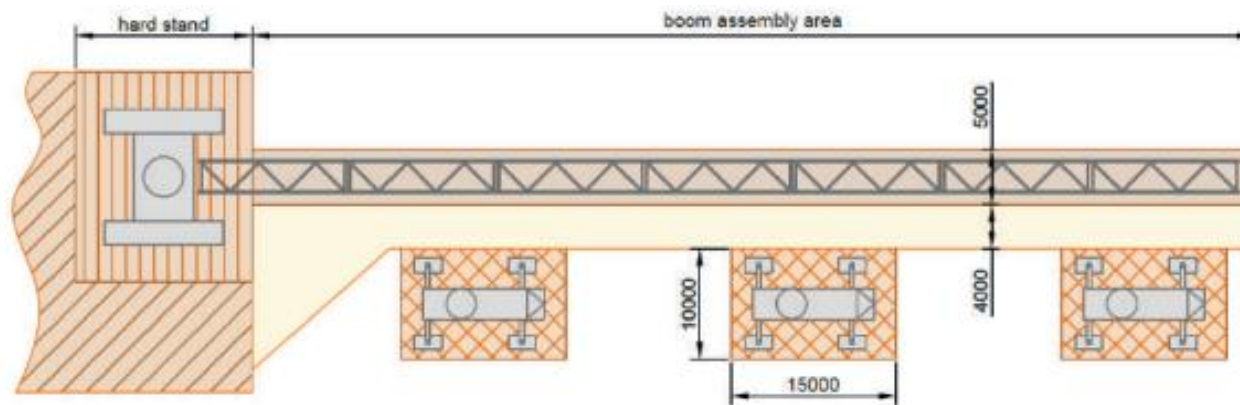


font: Iberdrola

REPTES EN EL DISSENY DE L'OBRA CIVIL



L'alçaria en augment de les torres requereix cada vegada de grues de més capacitat (600-700t) que requereixen zones de muntatge de grua més extenses.



font: STOWA

REPTES D'ENGINYERIA ESTRUCTURAL I D'OBRA CIVIL DELS PARCS EÒLICS

Roser Valls Vidal
Directora adjunta de l'àrea d'energia a Esteyco



març 2023