

A new innovative method to construct wind turbine towers using concrete and steel

Un nuevo método innovador para la construcción de torres de aerogeneradores con hormigón y acero

Introduction

As Project Thesis of student from the "Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación" from Valencia has been to make a new innovative method to construct wind turbine towers using concrete and steel, calculating for it, the amount of material needed for a hybrid tower with a square base and a triangular base, and then the calculate of the prices of such materials in order to get the price of each of the proposed towers. This project was carried out under the supervision of Prof. Dr.-Ing. Jens Minnert.

Introducción

El proyecto de final de grado de la estudiante de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación de Valencia ha sido hacer un nuevo método innovador para la construcción de torres de aerogeneradores con hormigón y acero, calculando para ello, las cantidades de material necesario para una torre híbrida de base cuadrada y otra de base triangular, y después calculando los precios de dichos materiales para poder obtener el precio de cada una de las torres propuestas. Este proyecto se ha realizado bajo la supervisión del Prof. Dr.-Ing. Jens Minnert.



Wind energy in relation to the building

The wind energy input to buildings is a breakthrough in sustainable architecture. Currently, wind power seemed that was the patrimony of large tracts of land and high plains where to place wind turbines and thus transform large amounts of energy.

But it seems that this idea comes to an end with the new technologies. Because of the current tendencies indicate that each building must be self-sufficient to stock, to be sustainable. The aerodynamic design of buildings will help to have a better conduct of air currents and through turbine system will transform these currents in electric power needed by the building, photo-voltaics being the complement in order to ensure self-sufficient energy. The design not only wind processing aid, but it also allows reduce the resistance of the building to the air currents requiring less amount of materials (concrete, steel, ...) for getting buildings lighter.

La energía eólica relacionada con la edificación

La introducción de la energía eólica en los edificios es un gran avance en la arquitectura sostenible. En la actualidad, la energía eólica parecía que era el patrimonio de las grandes extensiones de tierra y las altas llanuras donde colocar aerogeneradores y así transformar grandes cantidades de energía.

Pero parece que esta idea llega a su fin con las nuevas tecnologías. Debido a que las tendencias actuales indican que cada edificio debe ser auto-suficiente, para ser sostenible. El diseño aerodinámico de los edificios nos ayudará a tener una mejor conducción de las corrientes de aire y, a través de sistema de la turbina, transformará estas corrientes en la energía eléctrica que necesita el edificio, la energía fotovoltaica es el complemento que garantiza la autosuficiencia energética. El diseño no sólo ayuda a la transformación del viento, sino que también permite reducir la resistencia del edificio a las corrientes de aire que requieren menos cantidad de los materiales (hormigón, acero, ...) para conseguir edificios más ligeros.

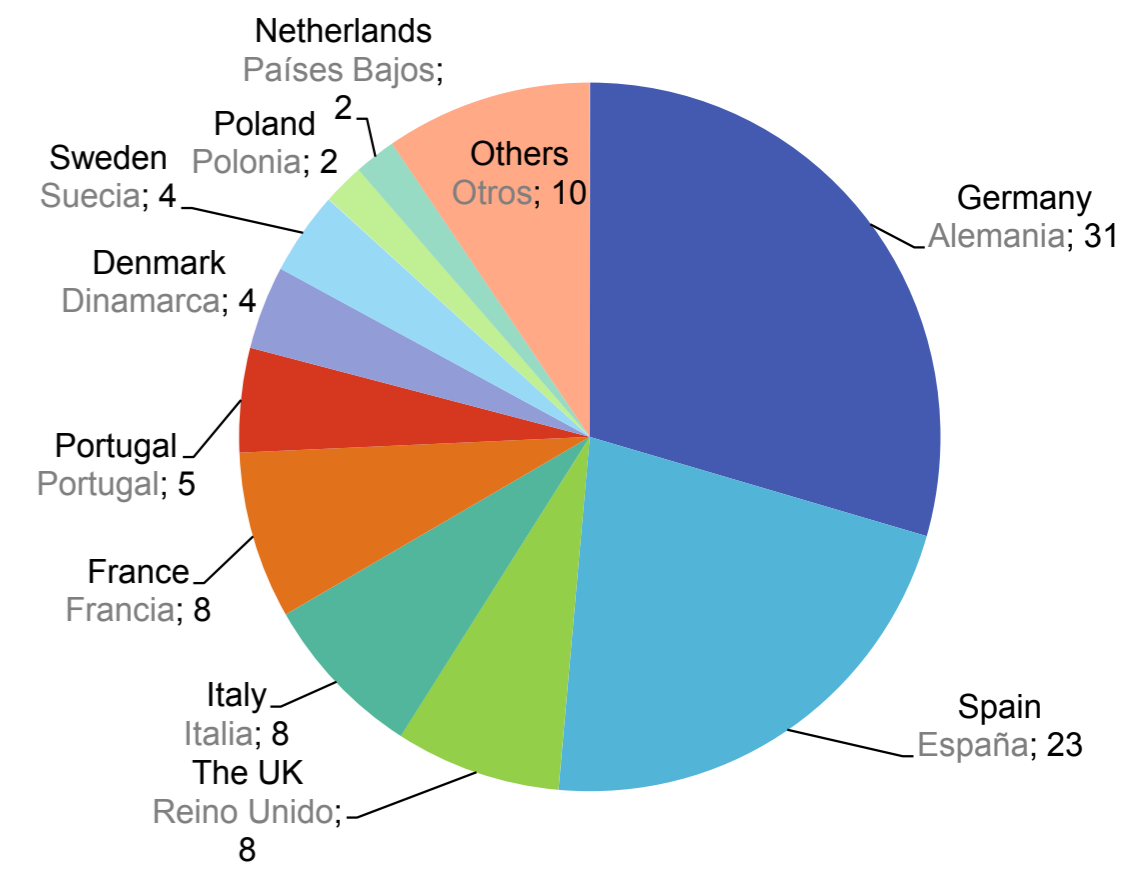


Nowadays in Europe

In terms of annual installations, Germany was the largest market in 2012, followed by Spain, Italy, the UK, France, ...

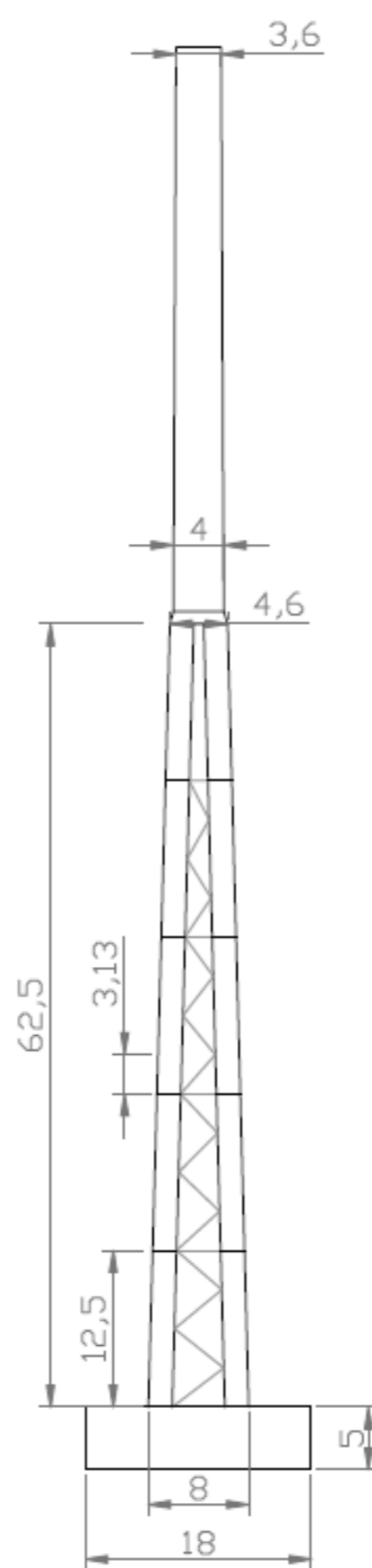
Actualmente en Europa

En términos de instalaciones anuales, Alemania fue el mayor mercado en 2012, seguido de España, Italia, Reino Unido, Francia, ...

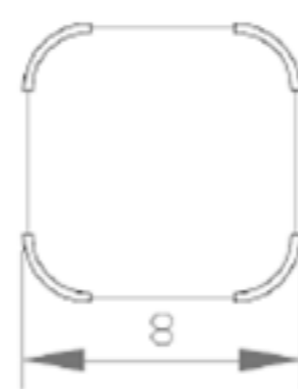


Square tower

Torre de base cuadrada



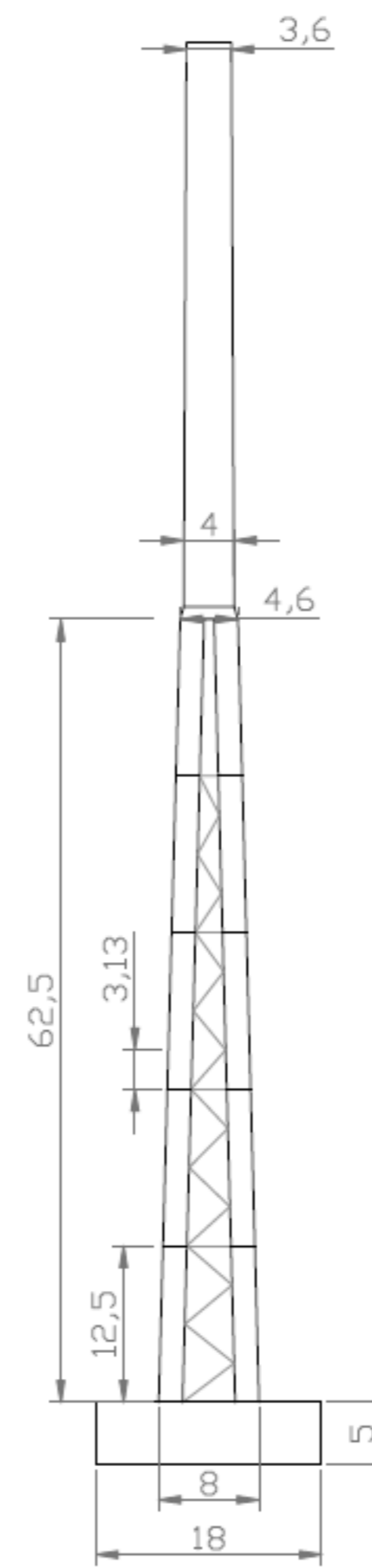
Aerial plant
Planta aérea



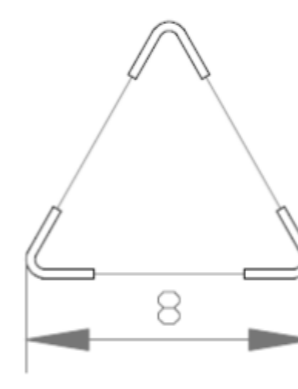
Inferior plant
Planta inferior

Triangular tower

Torre de base triangular



Aerial plant
Planta aérea



Inferior plant
Planta inferior

The prices of the material used

Los precios del material utilizado

	SQUARE TOWER TORRE BASE CUADRADA	TRIANGULAR TOWER TORRE BASE TRIANGULAR
CONCRETE HORMIGÓN	18889.55 €	18204.40 €
STEEL ACERO	9989.46 €	7491.67 €
FORMWORK ENCOFRADO	33689.05 €	43373.74 €
FOUNDATION CIMENTACIÓN	8787.66 €	8787.66 €
TENSIONERS TENSORES	4709.88 €	3532.41 €
TOTAL PRICE: PRECIO FINAL:	76065.60 €	81389.88 €

The building process

The hybrid wind tower is firmly rooted into the ground by the circular ring foundation which is made of in-situ concrete.

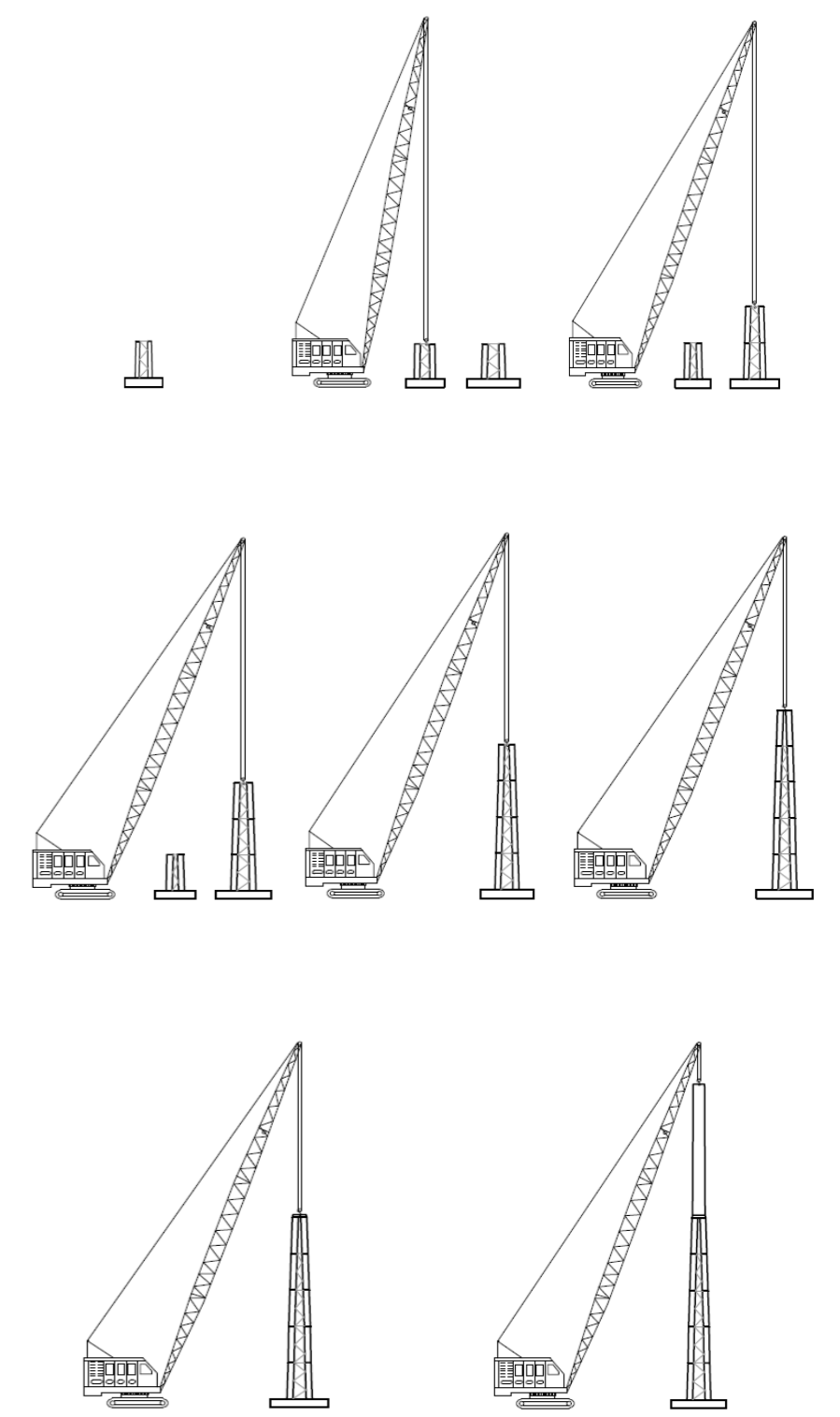
Foundation is constructed by excavating a hole, placing reinforcing steel and filling the excavation with concrete. The foundation is approximately 18 meters wide and 5 meters deep.

After the foundation construction is complete, the tower will be built.

El proceso constructivo

La torre eólica híbrida está firmemente arraigada en la tierra por el anillo circular de cimentación que está realizado de hormigón in situ.

La cimentación se construye excavando un agujero, colocándolo el acero de refuerzo y rellenando con hormigón la excavación. La cimentación es de aproximadamente 18 metros de ancho y 5 metros de profundidad.



Conclusion

These are the first steps that we could realize when we are designing a wind turbine tower and this can be used to get an idea of the cost.

This thesis could be followed, taking into account many factors such as: the stability of the tower, the rotor weight and all equipment, machinery, transport, staff, ... and the prices of all of this.

Conclusión

Estos son los primeros pasos que se podrían realizar cuando estamos diseñando la torre de una turbina eólica, pudiéndose utilizar para hacerse una idea del coste.

Esta tesis se podría seguir, teniendo en cuenta muchos factores como: la estabilidad de la torre, el peso del rotor y todo el equipo, la maquinaria, el transporte, el personal, ... y con ello, calcular el precio final.