

CASO PRÁCTICO N° 1

20 PUNTOS

CASO PRÁCTICO Nº 1

La empresa **ENERNAV** pretende llevar a cabo un **proyecto de I+D** con el objetivo de desarrollar una nueva torre de aerogenerador híbrida (hormigón y acero) de 175 metros de altura. Entre las tareas que exige el proyecto, es necesario validar un prototipo de dicha torre en condiciones reales de funcionamiento. Para ello el prototipo será instalado en una de las posiciones de un **nuevo parque eólico**, promovido por la empresa **GENERACIÓN VERDE**.

1.1. PROYECTO DE I+D

La empresa **ENERNAV** presenta su proyecto de I+D a la convocatoria de **ayudas para realizar proyectos de I+D** de 2022 de la Dirección General de Industria, Energía y Proyectos Estratégicos S3 de Gobierno de Navarra.

El régimen de ayudas a proyectos de I+D se estableció mediante la **Orden Foral 91/2016, de 20 de mayo**, del Consejero de Desarrollo Económico, y la convocatoria de 2022 indica que el periodo de ejecución de los proyectos **comenzará el 1 de abril de 2022 y finalizará el 31 de marzo de 2024**.

En el **ANEXO I** se facilita un **resumen de la memoria** presentada por ENERNAV. Las tareas que conlleva su proyecto **comienzan el 10 de abril de 2022 y finalizan el 1 de febrero de 2024**.

PREGUNTA 1 (5 puntos):

Responda de forma razonada a las siguientes cuestiones, suponiendo que debe evaluar la memoria presentada por ENERNAV:

- a. **¿Por qué puede considerarse el proyecto presentado un proyecto de investigación industrial y desarrollo experimental (I+D) y no un proyecto de innovación?**
- b. **La solicitud de ayuda se presenta el 1 de abril de 2022. ¿Cumple el proyecto presentado con lo exigido respecto al efecto incentivador?**
- c. **Valore justificadamente el alcance tecnológico del proyecto, conforme a los criterios establecidos en la Orden Foral 91/2016, de 20 de mayo.**
- d. **Valore justificadamente el grado de novedad del proyecto, conforme a los criterios establecidos en la Orden Foral 91/2016, de 20 de mayo.**
- e. **Valore el encuadramiento del proyecto en los sectores de la Estrategia de Especialización Inteligente (S3) de Navarra, las tecnologías estratégicas y los retos de la S3.**

PREGUNTA 2 (3 puntos):

Del presupuesto total del proyecto que presenta la empresa, **NO** todos los gastos son subvencionables. Desglose los **gastos acogibles** en una tabla como la siguiente, **de forma justificada**.

Concepto	2022	2023	2024
Gastos de personal			
....			
....			
TOTAL			

PREGUNTA 3 (2 puntos):

El artículo 13 de la Orden Foral 91/2016, de 20 de mayo, establece que *“Los proyectos de I+D deberán ejecutarse en el tiempo y forma que se determine en la resolución de concesión. No obstante, cuando surjan circunstancias concretas que alteren las condiciones técnicas o económicas esenciales tenidas en cuenta para la concesión de la ayuda, se deberá solicitar la autorización previa del órgano gestor”*.

Plantee y explique razonadamente un supuesto de modificación del proyecto de ENERNAV que sea autorizable, así como el plazo y la forma de solicitud para dicha modificación.

1.2. PARQUE EÓLICO

Se pretende validar el prototipo de torre en una de las posiciones de un **nuevo parque eólico de 40 MW** promovido por GENERACIÓN VERDE. El prototipo de torre se quedará instalado de forma permanente en dicho parque eólico. El **ANEXO II** contiene una **descripción del proyecto** de parque eólico y sus infraestructuras de evacuación.

PREGUNTA 4 (3 puntos):

Según el Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica, explique **qué trámites ha de realizar GENERACIÓN VERDE para la obtención del permiso de acceso y conexión a la red de transporte** (en la subestación La Serna 220 kV).

PREGUNTA 5 (4 puntos):

Describa los trámites administrativos que se realizan desde que GENERACIÓN VERDE presenta la solicitud de **autorización administrativa previa**, hasta la emisión de esta autorización por parte de la Dirección General de Industria, Energía y Proyectos Estratégicos S3, según lo indicado en el Decreto Foral 56/2019, de 8 de mayo, por el que se regula la autorización de parques eólicos en Navarra.

Especifique, entre otras cuestiones, qué documentación debe presentar GENERACIÓN VERDE junto a la solicitud, y **qué informes concretos** ha de solicitar la Dirección General de Industria, Energía y Proyectos Estratégicos S3 de forma simultánea al trámite de información pública.

PREGUNTA 6 (3 puntos):

Tras la ejecución de la obra del parque eólico, ¿**qué trámites administrativos** habrán de realizarse **para la obtención de la autorización de explotación** (o acta de puesta en servicio)?

Según lo establecido en el Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos, ¿qué **trámites** habrán de realizarse para la inscripción del parque eólico en el **Registro Administrativo de Instalaciones de Producción de Energía Eléctrica**?

Título del proyecto: “TORRE DE AEROGENERADOR HÍBRIDA DE 175 METROS PARA MERCADOS INTERNACIONALES”

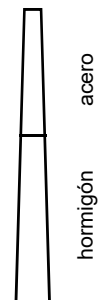
1. PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA

ENERNAV es una empresa radicada en Navarra dedicada a la fabricación de aerogeneradores y componentes. Cuenta con plantas de producción en países estratégicos, y desde hace diez años también produce sus propias palas y torres, comercializándolas a nivel mundial.

Por su número de empleados y facturación, ENERNAV puede considerarse una gran empresa. Sus principales competidores son GREEN WIND, RENEWABLE ENERGY y TOP ENERGIES.

2. OBJETIVO DEL PROYECTO

El objetivo general del proyecto es desarrollar una torre de aerogenerador híbrida (hormigón y acero) de 175 metros, capaz de soportar las cargas vinculadas a nuevas plataformas de aerogenerador (rango de 6 a 8 MW), con el mínimo coste por kWh asociado, y que se espera comercializar en los próximos años en los diferentes mercados internacionales.



3. ANTECEDENTES EN LA FABRICACIÓN DE TORRES

En las primeras dos décadas de desarrollo eólico, prácticamente todos los fabricantes utilizaron torres tubulares de acero para alturas hasta los 120 metros.

A partir del año 2005, con el aumento del tamaño de los rotores y la potencia nominal de los aerogeneradores (2 MW, 3 MW, 4 MW...), se hizo necesario aumentar la altura de la torre y, en la franja de 120 metros a 160 metros, fueron apareciendo diferentes tecnologías, materiales y métodos de construcción:

- GREEN WIND siguió con el mismo concepto de torre tubular de acero. Esto ha penalizado el coste en alturas en el rango superior (150-160 metros).
- RENEWABLE ENERGY se decantó por torres de hormigón pretensado. La ventaja es que se construye la torre in situ, en fábricas móviles, con lo que mejora su coste.
- TOP ENERGIES adquirió una empresa que tenía su propio concepto de torre, basado en chapas (dovelas) atornilladas. Este concepto presenta la ventaja de manejar menos material, pero la unión requiere miles de tornillos.
- ENERNAV únicamente ha diseñado y comercializado hasta ahora torres de hormigón, siendo 145 metros la máxima altura alcanzada.

En alturas superiores a 160 metros, los desarrollos han sido residuales:

- ENERWORLD ha desarrollado una torre híbrida (hormigón y acero) que permite situar el rotor del aerogenerador a 169 metros de altura. Todavía no ha montado un prototipo completo.
- VIENTOS SUR ha desarrollado un sistema que consiste en una estructura de tres columnas sobre la que se sitúa una torre metálica. Se ha demostrado su viabilidad técnica hasta los 165 metros. No puede enmarcarse dentro de las torres híbridas, por estar constituida por varios tramos, pero de un único material.

4. NECESIDAD DE TORRES DE MAYOR ALTURA Y TECNOLOGÍAS ACTUALES

Ante una previsión de instalación de aerogeneradores de 6 a 8 MW en los próximos años, existe una clara necesidad tecnológica del sector hacia el desarrollo de torres más altas, que sean capaces de soportar mayores cargas.

Las soluciones actuales no son competitivas en términos de coste, por los siguientes motivos:

- Torres de acero: A medida que aumenta la altura de las torres también lo hace el diámetro de la base. Por requerimientos de transporte, las torres han de dividirse en dovelas que son posteriormente unidas. Estas uniones encarecen enormemente el producto, entre otros motivos, por el aumento de su tiempo de montaje.
- Torres de hormigón: El principal inconveniente de esta tecnología reside en la complejidad de elevar a gran altura y a un coste razonable los tramos de hormigón.

5. SOLUCIÓN PROPUESTA POR ENERNAV Y DIFICULTADES TÉCNICAS A LAS QUE SE ENFRENTA EL PROYECTO

ENERNAV se plantea el desarrollo de una torre híbrida (hormigón y acero) de 175 metros. ENERNAV no cuenta con precedentes en el desarrollo de torres híbridas.

Se plantea una solución que compartirá el mayor número de tramos posibles con la torre de hormigón de 145 metros que ya fabrica y comercializa ENERNAV. De esta forma se conseguirá actuar sobre el coste, tanto de fabricación, como de transporte y montaje. Sin embargo, la nueva torre híbrida no tendrá una geometría libre, sino que estará restringida por la de los tramos de la torre de hormigón actual. Esto implica que las dimensiones del tramo de acero estarán condicionadas.

Un diseño de la parte de acero con el mínimo número de tramos evitaría el aumento de costes de montaje. ENERNAV se enfrentará a un gran reto a la hora de su transporte. La elevación del último tramo en campo también supondrá un reto en términos de costes.

El tramo de transición entre el hormigón y el acero será otro punto crítico, ya que su diseño estará restringido por los condicionantes que imponen simultáneamente tanto la parte de hormigón como la parte de acero.

6. PLAN DE TRABAJO

Las tareas que conlleva el proyecto **comienzan el 10 de abril de 2022 y finalizan el 1 de febrero de 2024**, y son:

- 1º. Desarrollo de la torre híbrida de 175 metros de altura.**
- 2º. Desarrollo de nuevos procesos, tanto de fabricación en planta, como de montaje en campo.**
- 3º. Fabricación de prototipo, montaje, experimentación y validación.**

Se ha llegado a un acuerdo con la empresa GENERACIÓN VERDE para ensayar el prototipo de torre en un nuevo parque eólico. De obtenerse resultados satisfactorios, el prototipo será comercializado a esta empresa, quedando definitivamente instalado en el parque eólico.

Se plantea como colaboración externa la participación del Centro Nacional de Energías Renovables (CENER), para realizar una campaña de monitorización de cargas y estudio del comportamiento real en operación.

Para la redacción del proyecto y la tramitación de la solicitud de ayuda se ha contratado a la asesoría-consultoría PAMPLONA CONSULTING.

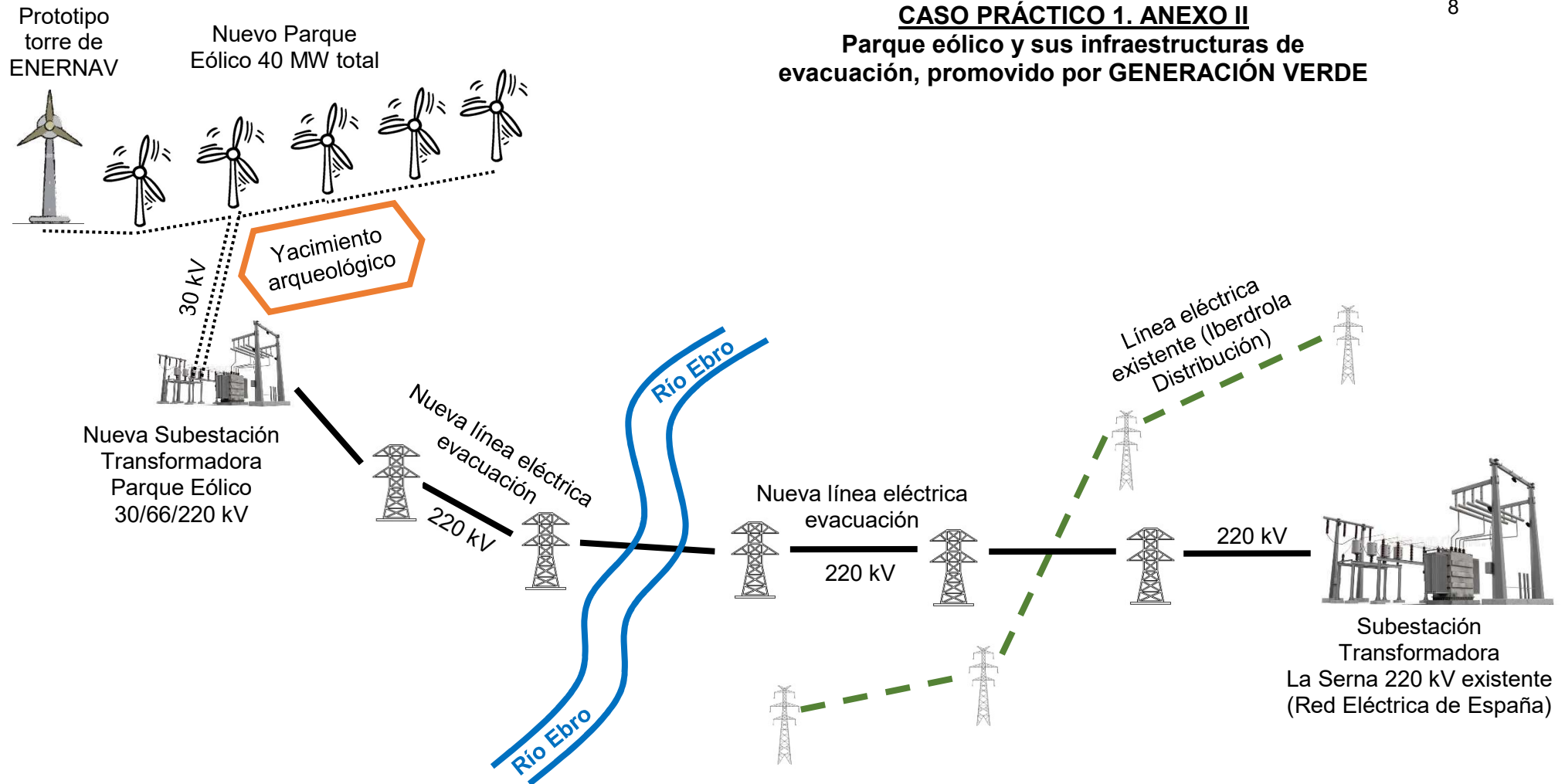
7. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

El presupuesto total del proyecto, en euros, se resume en la siguiente tabla:

Concepto	2022	2023	2024
Gastos de personal	800.000	800.000	240.000
Amortizaciones	0	0	0
Gastos de formación del personal	20.000	0	0
Gastos de viajes, dietas y kilometrajes	5.000	5.000	10.000
Material de oficina	2.000	500	600
Materiales prototipo a instalar en parque eólico	50.000	700.000	0
Campaña de cargas realizada por CENER	0	40.000	100.000
Gastos asesoría-consultoría tramitación solicitud de subvención PAMPLONA CONSULTING	25.000	5.000	10.000
TOTAL	902.000	1.550.500	360.600

8

CASO PRÁCTICO 1. ANEXO II
Parque eólico y sus infraestructuras de
evacuación, promovido por GENERACIÓN VERDE



La energía eléctrica generada por los aerogeneradores será distribuida a través de varias líneas eléctricas subterráneas a 30 kV, hasta una nueva subestación transformadora 30/66/220 Kv, propiedad de GENERACIÓN VERDE. Desde esta nueva subestación, la energía se transportará a 220 kV a través de una nueva línea eléctrica, también propiedad de GENERACIÓN VERDE, hasta evacuar en la subestación transformadora existente "La Serna 220 kV", propiedad de RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA.

El parque eólico y sus infraestructuras de evacuación afectarán a dos términos municipales: **FONTELLAS y TUDELA**.

Los aerogeneradores estarán ubicados en una zona más o menos próxima a un **YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO**. El trazado de la nueva línea eléctrica de evacuación (220 kV) del parque eólico realizará un cruce sobre el **RÍO EBRO** y un cruce sobre una **LÍNEA ELÉCTRICA**