

“Concepto innovador de formación profesional para promover fuentes de energía renovables en las zonas rurales en Europa” –

TRAIN – RES

Contract no. LLP-LdV-ToI-2012-RO-016 / 2012-1-RO1-LEO05-21099

Guía para formadores: Modulo 3 ENERGÍA EÓLICA

Autores: Partenariado del proyecto TRAIN-RES.

Contenidos

Capítulo I: PROGRAMA DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS	3
Capítulo II: OBJETIVOS DEL CURSO	5
Capítulo III: COMPETENCIAS RELEVANTES PARA EL MÓDULO DIDÁCTICO DE ENERGÍA EÓLICA	6
Capítulo IV: SUGERENCIAS METODOLÓGICAS	7
1. Explicar la asociación de las competencias y contenidos.	7
2. Sugerencias relacionadas con el proceso y método de formación.	7
3. Sugerencias sobre el uso de los instrumentos de evaluación.	7
4. Ejemplo	8
5. Registro de supervisión de actividades de formación (para grupos/estaciones)	9
6. Prueba de evaluación sumativa:	10
7. Cuestionario	11
Capítulo V: PLANTILLA DEL PLAN DE LECCIÓN	12

Capítulo I: PROGRAMA DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

Modulo 3. Energía eólica

No.	Unidades didácticas	Competencias específicas	Contenidos	Recursos			Obs.
				Métodos	Instrumentos	Tiempo	
1.	Propiedades de la energía eólica	<p>Competencias clave</p> <p>1.2. Resuelve problemas.</p> <p>2.1. Fomenta y mantiene relaciones profesionales.</p> <p>3.1. Planea una actividad y reúne los datos numéricos relacionados con ella.</p> <p>4.2. Identifica los elementos del sistema de gestión de calidad.</p> <p>Competencias individuales</p> <p>Identifica métodos y técnicas para el uso de la energía eólica</p>	<p>1.1 Prácticas de energía eólica.</p> <p>1.2 Condiciones del emplazamiento de las turbinas de energía eólica</p>	<p>Descubrir</p> <p>Caso de estudio</p> <p>Observación</p> <p>Discusión</p>	<p>Soportes del curso</p> <p>Ordenador</p> <p>Proyector</p>	3 horas	
2	La generación de electricidad a través de molinos de viento	<p>Competencias clave</p> <p>1.2. Resuelve problemas.</p> <p>2.2. Administra las expectativas de los factores interesados.</p> <p>3.2. Procesa los datos numéricos.</p> <p>3.5. Respeta la legislación vigente.</p> <p>4.3. Implementa los procedimientos adecuados con respecto a la gestión de la calidad.</p> <p>Competencias individuales</p>	<p>2.1 Aplicación de tipo isla (individuales)</p> <p>2.2 Datos técnicos típicos de las</p>	<p>Descubrir</p> <p>Aproximación</p> <p>Caso de estudio</p> <p>Observación</p> <p>Discusión</p> <p>Explicación</p>	<p>Soportes del curso</p> <p>Ordenador</p> <p>Proyector</p> <p>Flipchart</p>	5 horas	

		Describe los métodos de generación de electricidad a través de molinos de viento.through windmills.	plantas de energía eólica continentales.				
3	3. Plan de negocios para el uso de la energía eólica	<p>Competencias clave</p> <p>1.1 Identifica los problemas complejos. 1.3. Evalúa los resultados aportados. 2.2. Administra las expectativas de los factores interesados. 3.2. Procesa los datos numéricos. 3.3. Explica los resultados reportados y presenta las conclusiones. 4.1. Identifica los requisitos de la gestión de calidad de productos y servicios. 4.4. Asegura el aumento continuo de la calidad.</p> <p>Competencias individuales</p> <p>Identifica los aspectos más destacados del plan de negocios.</p>	<p>3.1 Plan de negocios para una planta de energía eólica. 3.2. Descripción técnica de la planta. 3.3. Disponibilidad de la fuente de energía. 3.4. Marco legal. 3.5. Efectos económicos de los fondos de inversión</p>	<p>Discusión Explicación Observación Cluster Mosaico</p>	<p>Soportes del curso Ordenador Proyector Flipchart</p>	2 horas	

Capítulo II: OBJETIVOS DEL CURSO

La formación profesional del curso y las habilidades asociadas facilitarán la participación de los alumnos en la resolución de actividades técnicas específicas en el sector de la energía renovable - energía eólica.

El curso tiene como objetivos principales:

- adquirir conocimientos generales de montaje,
- permitir la asunción de enfoques técnicos en el sentido de profundizar en el marco teórico y práctico desarrollado y aplicado en esta área;
- estimular tanto la resolución de las capacidades, la innovación y la creación de problemas asociados a la energía renovable.

El lado práctico de este curso es un conjunto de casos de estudio para la población rural que quieren estudiar la viabilidad técnica y financiera de los posibles proyectos utilizando tecnologías de producción de energía a partir de energía eólica.

Capítulo III: COMPETENCIAS RELEVANTES PARA EL MÓDULO DIDÁCTICO DE ENERGÍA EÓLICA

Las competencias de esta unidad son las siguientes:

- A. Identifica métodos y técnicas para el uso de la energía eólica.
 - 1. Propiedades de la energía eólica**
 - 1.1 La práctica de la energía eólica*
 - 1.2 Condiciones del emplazamiento de las turbinas de energía eólica*

- B. Describe los métodos de generación de electricidad a través de molinos de viento.
 - 2. La generación de electricidad a través de molinos de viento**
 - 2.1 Aplicación del tipo isla (individuales)*
 - 2.2 Datos técnicos típicos de las plantas de energía eólica continentales*

- C. Identifica los elementos básicos del plan de negocios.
 - 3. Plan de negocios para el uso de la energía eólica**
 - a) Plan de negocios para una planta de energía eólica*
 - b) Descripción técnica de la planta*
 - c) Disponibilidad de la fuente de energía*
 - d) Marco legal*
 - d) Efectos económicos de los fondos de inversión*

Capítulo IV: SUGERENCIAS METODOLÓGICAS

1. Explicar la asociación de las competencias y contenidos.

Los contenidos que corresponden a las competencias cumplen con el número de horas del Plan Curricular. La capacitación se puede realizar a través de la didáctica teórica o de laboratorio tecnológico.

El número de horas asignadas a cada tema como referencia; la distribución de horas es decisión del formador; la distribución de horas se llevará a cabo de acuerdo con las condiciones y requisitos del grupo de alumnos.

2. Sugerencias relacionadas con el proceso y método de formación.

El diseño curricular del curso se hizo según a un modelo centrado en las competencias técnicas clave y especializadas. Se basa en el programa de estudios auxiliar.

La puesta en práctica del plan de estudios se realiza mediante el uso de métodos activos de enseñanza basados en el alumno: caso de estudio, intercambio de ideas con todas sus variedades (Philips 6.6, 3.5.6, y la galería de viajes), descubrimiento, aproximación.

El formador tiene la responsabilidad de diseñar la actividad educativa mediante el uso de métodos educativos adecuados y medios que se centran en la construcción de las competencias individuales.

Así es como el proceso educativo estaba previsto, durante la actividad de formación, el formador preparará los materiales, las instalaciones y el equipo necesarios y además elaborará:

1. Registro de documentación para cada contenido cubierto
2. Registros de trabajo
3. Registro de supervisión de la actividad
4. Pruebas de evaluación y auto-evaluación
5. Cuestionarios
6. Bibliografía.

3. Sugerencias sobre el uso de los instrumentos de evaluación.

La evaluación hará hincapié en la forma en que se están formando las competencias.

Los siguientes métodos e instrumentos de evaluación pueden ser utilizados: examen sistemático, investigación, proyectos y portfolio.

La auto-evaluación es un método utilizado con el fin de animar a los alumnos a expresar sus propias opiniones.

Las pruebas de evaluación pueden ser pruebas orales o pruebas escritas de acuerdo con los requisitos de las unidades de competencias.

4. Ejemplo

Prueba escrita

Enumerara las propiedades de la energía eólica.

No.	Propiedades de la energía eólica	Prueba evaluadora	Fecha
1.			
2.			
3.			

Prueba oral

Describir los métodos y sistemas para la generación de energía eólica.

No.	Prácticas de la energía eólica	Ubicación de las turbinas de energía eólica	Datos técnicos típicos de las plantas de energía eólica continentales	Prueba evaluadora	Fecha
1.					
2.					

5. Registro de supervisión de actividades de formación (para grupos/estaciones)

Modelo:

Criterio evaluador	Valoración – Sí	Valoración - No	Observaciones
<p>1. Requisitos de la actividad</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cada miembro del grupo de los alumnos respondió a las preguntas. - El grupo ha dado su consentimiento para la opción adecuada a la situación dada. -El periodista presentó la opción aceptada por los miembros del grupo. 			
<p>2. Modo de trabajo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Todos los miembros del grupo se involucraron activamente en la realización de actividad. - La comunicación dentro del grupo era muy buena. - Cada participante tuvo contribuciones en la finalización de la actividad. - Las diferencias de opinión se resolvieron de manera constructiva. - Se completó la tarea. - La tarea se completó en el intervalo de tiempo asignado. 			
<p>3. Informe de los resultados</p> <ul style="list-style-type: none"> - Las respuestas de los miembros del grupo han sido formuladas y fueron entendidas por todos los participantes. - Las ideas fueron apreciados por los otros estudiantes. 			

6. Prueba de evaluación sumativa:

Modelo:

Nota:

Todas las asignaturas son obligatorias. Hay 10 puntos otorgados.

Tiempo de trabajo: 50 minutos.

A. ASIGNATURA no. I **25 puntos**

- a) Item de opción dual
- b) Item de respuesta múltiple

B. ASIGNATURA no. II **30 puntos**

- a) Item de relleno
- b) Item con preguntas estructuradas




C. ASIGNATURA no. III **35 puntos**

- a) Item de solución de problemas
- b) Item de ensayo estructurado

7. Cuestionario

Modelo: FORMULARIO DE REACCIÓN RÁPIDA

Al final de esta serie de entrenamiento me siento: (Pegue el post-it con su nombre en la columna que coincida con su estado de ánimo)

			
1			
2			
3			
4			

Capítulo V: PLANTILLA DEL PLAN DE LECCIÓN

Fecha:

Formador:

Duración: 50 minutos

Localización: Clase

Módulo 3. Energía eólica

Contenido Unidad 3: Planes de negocio para el uso de la energía eólica

Lección: Planes de negocio para el uso de la energía eólica

Competencias de la unidad: Energía eólica

Competencias específicas: Identifica los aspectos más destacados del plan de negocios.

1. Descripción técnica de la planta.
2. Descripción económica de la planta.
3. Disponibilidad de la fuente de energía.
4. Número de plantas eólicas operativas.
5. Elegibilidad de la localización.
6. Marco legal.
7. Efectos económicos de los fondos de inversión.

Métodos de enseñanza: Discusión, Presentación, Explicación, Ejercicio, Observación, "Mosaico"

Instrumentos de enseñanza: Registro de documentación, registro de la supervisión de la actividad, cuestionarios.

Formas de organización de la clase:

- Organización de tareas: frontales, sobre los grupos
- Gestión de la Actividad Educativa: actividad llevada a cabo por el profesor

Formas de evaluación: evaluación formativa

Bibliografía: Guía Técnica de Energía Eólica

PLAN DE LECCIÓN

LECCIÓN ETAPAS	TIEMPO	ACTIVIDADES DEL PROFESOR	ACTIVIDADES DEL ESTUDIANTE	CONTENIDO ELEMENTOS	MÉTODOS	INSTRUMENTOS	EVALUACIÓN
Momento organizativo Atención y enfoque	5 min.	<i>El maestro saluda a los estudiantes . El profesor revisa la asistencia .</i>	Los estudiantes están atentos .		Discusión		
La indicación de la lección sujeto y competencias específicas	5 min.	<i>El profesor presenta la lección temática y los objetivos específicos.</i>	Los estudiantes están atentos.	<u>Plan de negocios para el uso de la energía eólica</u>	Presentación CLUSTER	Flipchart	
Presentar el tema de la nueva clase y la realización de actividades de aprendizaje	30 min.	<i>Presenta a los estudiantes la estructura 6 parte de la lección . Da las 6 partes de la lección para cada grupo. Cada miembro del grupo recibirá un registro de expertos con una de las partes de la lección 6, a diferencia de los registros de los demás. Organiza los grupos de expertos y pideles que aprendan la lección con el fin de enseñar a los compañeros de los grupos iniciales. Supervisa y controla la actividad de los estudiantes. Recuerda el conocimiento a nivel de grupos de expertos. Reorganiza los grupos iniciales. Supervisa y controla la actividad de los estudiantes.</i>	Los estudiantes están atentos y observan la estructura de la lección con el fin de formar una visión general sobre su contenido . Los estudiantes se reagrupan como grupos de expertos. Los estudiantes reconocen el contenido de los registros y discuten para una mejor comprensión . Los estudiantes actúan como un maestro a la vez. Hacen preguntas y tomar notas.	1. Descripción técnica de la planta. <u>(DR1)</u> 2. Descripción Económica de la planta. <u>(DR2)</u> 3. Disponibilidad de la fuente de energía. <u>(DR3)</u> 4. Número de plantas eólicas operativas. <u>(DR4)</u> 5. Elegibilidad de la ubicación. <u>(DR5)</u> 6. Marco legal. <u>(DR6)</u> 7. Efectos económicos de los fondos de inversión. <u>(DR7)</u>	Presentación Observación Discusión MOSAICO	Registros de documentación Proyector Ordenador Contenido del estudio F1-F7	
Evaluación de la actividad	10 min.	<i>Hace evaluaciones sobre el plan de lección.</i>	Los estudiantes están atentos.		Discusión		

EXPERTOS I

Registro de documentación (DR1)

Módulo 3. Energía eólica

Lección: Plan de negocios para el uso de la energía eólica

Secuencia: Descripción técnica de la planta

Momento de uso: Al presentar el nuevo tema.

Modo de trabajo: equipo de trabajo.

Tiempo de trabajo: 15 minutos.

Tarea de trabajo: Estudiar y memorizar las ideas que se presentan a continuación:

Descripción técnica de la planta

La evaluación económica se realiza para una planta eólica de 6 MW.

Esta planta produce 8.664 MWh * energía eléctrica año. La evaluación económica incluye una bonificación de 0,08 EUR / kWh para la inyección de energía eléctrica ecológica en el sistema nacional (modelo bono de Austria).

Selección de la planta bioenergética	Turbina de viento (3 * 2 MW)	
Horas de carga máxima	Horas/año	3.800
Potencia [kW]		6.000
Suministro de energía (bruto)	MWh/año	22.800
Eficiencia (eléctrico)	%	38 %
Suministro de energía (neto)	MWh/año	8.664

EXPERTOS II

Registro de la documentación (DR2)

Módulo 3. Energía eólica

Lección: Plan de negocios para el uso de la energía eólica

Secuencia: Descripción económica de la planta

Momento de uso: Al presentar el nuevo tema.

Modo de trabajo: equipo de trabajo

Tiempo de trabajo: 15 minutos

Tarea de trabajo: Estudiar y memorizar las ideas que se presentan a continuación:

Descripción económica de la planta.

Esta descripción económica muestra una planta eólica de 3 * 2 MW para el que se realizó una inversión de 7.800.000 euros y que tiene costos anuales de explotación de 190.000 euros/año. Como consecuencia, los costos anuales son de 840.000 euros e incluyen un período de amortización de 12 años.

Los ingresos generados son calculados con una tasa de suministro de 0,8 EUR/kWh de energía eléctrica; esta tasa corresponde a la tasa en Austria. Por lo tanto, en base a estos factores económicos, este tipo de plantas tiene un período de amortización de 16 años.

Selección de la planta bioenergética	Turbina de viento (3 * 2 MW)		
Inversión	EUR	7.800.000	Costes anuales de explotación Período de amortización
Costes anuales	EUR/año	840.000	
			EUR/año A 12
Ingresos	EUR/año	693.120	Velocidad de suministro Tasa de energía térmica Tasa de energía eléctrica
Energía térmica	EUR/año	-	
Energía eléctrica	EUR/año	693.120	
			EUR/kWh - EUR/kWh 0.08
Valor de cálculo de la fuente de energía			Detalles técnicos Horas de carga máxima
Fuente de energía eléctrica (neto)	MWh/año	8.664	
			Horas/año 3.800
Fuente de energía térmica (neto)	MWh/año	-	Fuente de energía (bruto)
Amortización	Años	16	
			MWh/año 22.800

EXPERTOS III

Registro de documentación (DR3)

Modulo 3. Energía eólica

Lección: Plan de negocios para el uso de la energía eólica

Secuencia: Disponibilidad de la fuente de energía

Momento de uso: Al presentar el nuevo tema

Modo de trabajo: equipo de trabajo

Tiempo de trabajo: 15 minutos

Tarea de trabajo: Estudiar y memorizar las ideas que se presentan a continuación:

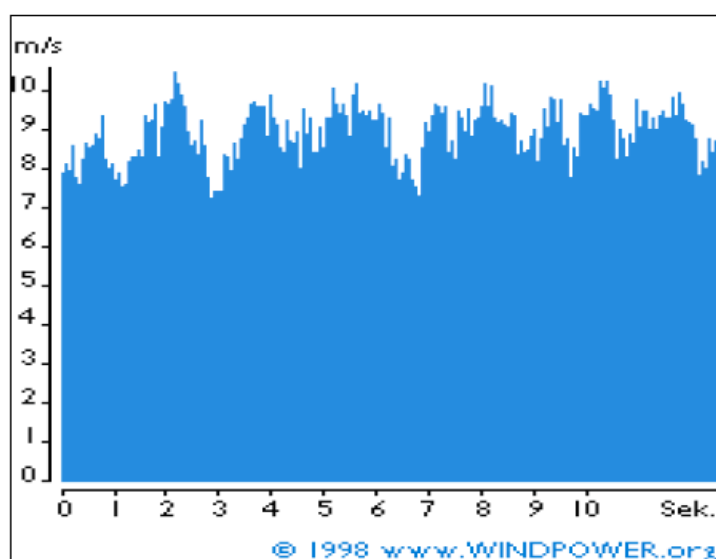
Disponibilidad de la fuente de energía.

Debido al cambio permanente de la velocidad del viento, la producción de energía de las plantas de energía eólica no es constante. Las fluctuaciones de la velocidad del viento dependen de las condiciones atmosféricas, los obstáculos y la topografía del lugar.

La energía producida por el parque eólico está en cambio permanente, junto con la velocidad del viento. Las rápidas fluctuaciones se atenúan debido a la inercia del rotor.

En la mayoría de las zonas, el viento es más intenso durante el día que durante la noche debido a que la diferencia entre la temperatura superficial del mar y la temperatura de la superficie del suelo es mayor durante el día. Por otra parte, el viento es menos estable y con tendencia a los cambios durante el día.

Los operadores de la planta eólica prefieren una alta producción durante el día debido a que la demanda de energía eléctrica es más alta durante este período. Muchas agencias de servicios públicos pagan un precio más alto durante los momentos de pico de consumo, especialmente si hay pocas posibilidades de producción de bajo costo.



EXPERTOS IV

Registro de la documentación (DR4)

Module 3. Energía eólica

Lección: Plan de negocios para el uso de la energía eólica

Secuencia: Número de plantas eólicas operativas.

Momento de uso: Al presentar el nuevo tema

Modo de trabajo: equipo de trabajo

Tiempo de trabajo: 15 minutos

Tarea de trabajo: Estudiar y memorizar las ideas que se presentan a continuación:

Número de plantas eólicas operativas.

El número de plantas eólicas instaladas varía en función de la disponibilidad de financiación y las condiciones climáticas óptimas. Una comparación de las dos situaciones, en Alemania y Austria, muestra que en 2005, en Alemania, la potencia instalada en las centrales eólicas era 20 veces mayor que en Austria.

La tabla a continuación muestra claramente que la importancia de las plantas eólicas aumenta constantemente.

Información acerca de las plantas eólicas instaladas en Alemania

Einige statistische Angaben zur Windenergie in Deutschland für die Jahre 2001 bis 2006

	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Stromverbrauch gesamt (TWh)	580,5	581,7	588,0	600,6 ^{a)}	610,0	540,0
Windstromerzeugung (TWh)	10,7 (1,8 %)	16,5 (2,8 %)	18,6 (3,2 %)	25,0 (4,2 %) a)	26,5 (4,3 %)	30,5 (5,6 %) b)
installierte Anlagenleistung am Jahresende (GW)	8,7	11,8	14,6 ^{d)}	16,6 ^{d)}	18,4 ^{d)}	20,6 ^{d)}
Anlagenzahl am Jahresende; d)	11.438	13.759	15.387 ^{d)}	16.543 ^{d)}	17.574 ^{d)}	18.685 ^{d)}
durchschnittl. Nennleistung pro Anlage (kW)	763	864	949 ^{d)}	1.005 ^{d)}	1.049 ^{d)}	1.103 ^{d)}
scheinbare durchschnittl. Auslastung (% der Nennleistung) ^{c)}	14,0	16,0	14,5	17,1	16,6	17,3

Quelle: VDNV/dEW, DEWI, ^{a)} Schätzung AGEE-Stat, ^{b)} VDEW, ^{c)} Wert zu gering, da bei Jahreswerten der anteilige Beitrag der Neuinstallationen nicht korrigiert wird, ^{d)} DEWI

Información de la tabla:

Stromverbrauch ... la cantidad real de la energía eléctrica consumida.

Windstromerzeugung ... la cantidad de energía eléctrica producida por las centrales eólicas.

Installierte Anlagenleistung ... potencia instalada.

Anlagenzahl am Jahresende ... el número de plantas eólicas al final del año.

Durchschnittliche Nennleistung pro Anlage ... potencia media real producida.

EXPERTOS V

Registro de la documentación (DR5)

Module 3. Energía eólica

Lección: Plan de negocios para el uso de la energía eólica

Secuencia: Elegibilidad de la localización

Momento de uso: Al presentar el nuevo tema

Modo de trabajo: equipo de trabajo

Tiempo de trabajo: 15 minutos

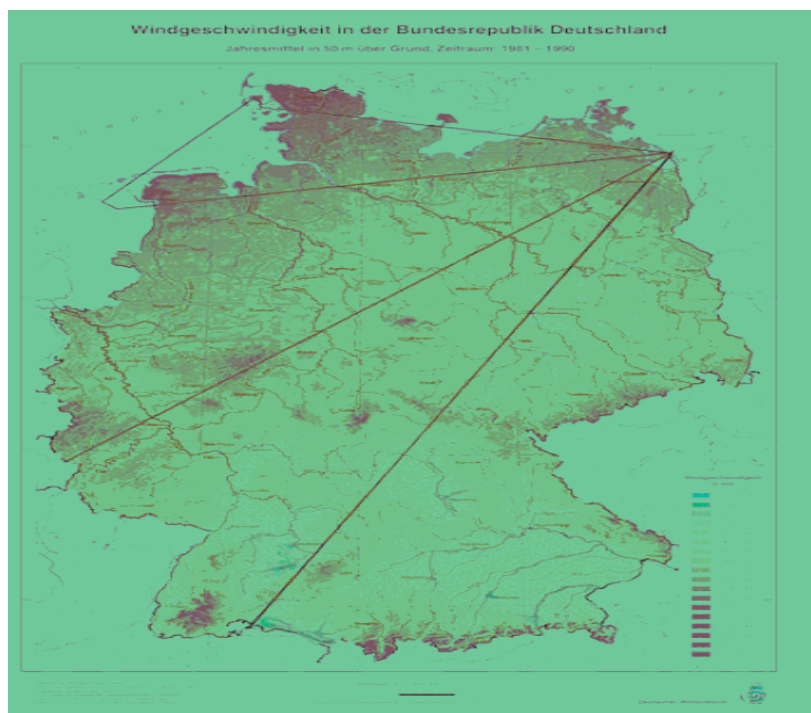
Tarea de trabajo: Estudiar y memorizar las ideas que se presentan a continuación:

Eligibilidad de la localización

Un mapa que muestra la situación de la velocidad del viento no necesariamente refleja la situación real en un lugar determinado. Cualquier pequeño obstáculo (como los edificios altos alrededor) debens ser considerado en el cálculo de la energía eléctrica producida por una central eólica.

Por otra parte, hay toda una serie de condiciones espaciales que deben ser considerados cuando se localiza una planta eólica, tales como: la distancia de las zonas residenciales, la distancia de las áreas con especies de aves protegidas.

De acuerdo con un estudio realizado por NABU7 en 2005, 1.000 aves mueren cada año en Alemania como resultado de una colisión con plantas eólicas. Pero al mismo tiempo, 10.000.000 aves mueren anualmente a causa de las líneas de energía (evaluación realizados por BUND).



EXPERTOS VI

Registro de la documentación (DR6)

Module 3. Energía eólica

Lección: Plan de negocios para el uso de la energía eólica

Secuencia: Marco legal

Momento de uso: Al presentar el nuevo tema

Modo de trabajo: equipo de trabajo

Tiempo de trabajo: 15 minutos

Tarea de trabajo: Estudiar y memorizar las ideas que se presentan a continuación:

Marco legal

Una de las condiciones que deben respetarse durante la instalación de las turbinas de viento es la distancia de las zonas residenciales, por el ruido y el efecto de sombra. Por lo tanto, las plantas de viento no se deben construir en los alrededores de las zonas residenciales. En Austria y Alemania se mencionan las áreas en las que pueden ser localizadas las plantas eólicas en el documento que autoriza a cómo se puede utilizar el campo. Por otra parte, en Austria los operadores de plantas eólicas necesitan un Certificado de Evaluación de Impacto Ambiental.

La energía eléctrica producida por centrales eólicas se promueve con la ayuda de las tarifas de suministro superiores. En Alemania y Austria, las tarifas de suministro se encuentran entre 0,08 y 0,09 euros/kWh.

EXPERTOS VII

Registro de la documentación (DR7)

Module 3. Energía eólica

Lección: Plan de negocios para el uso de la energía eólica

Secuencia: Los efectos económicos de los tiempos de ejecución

Momento de uso: Al presentar el nuevo tema

Modo de trabajo: equipo de trabajo

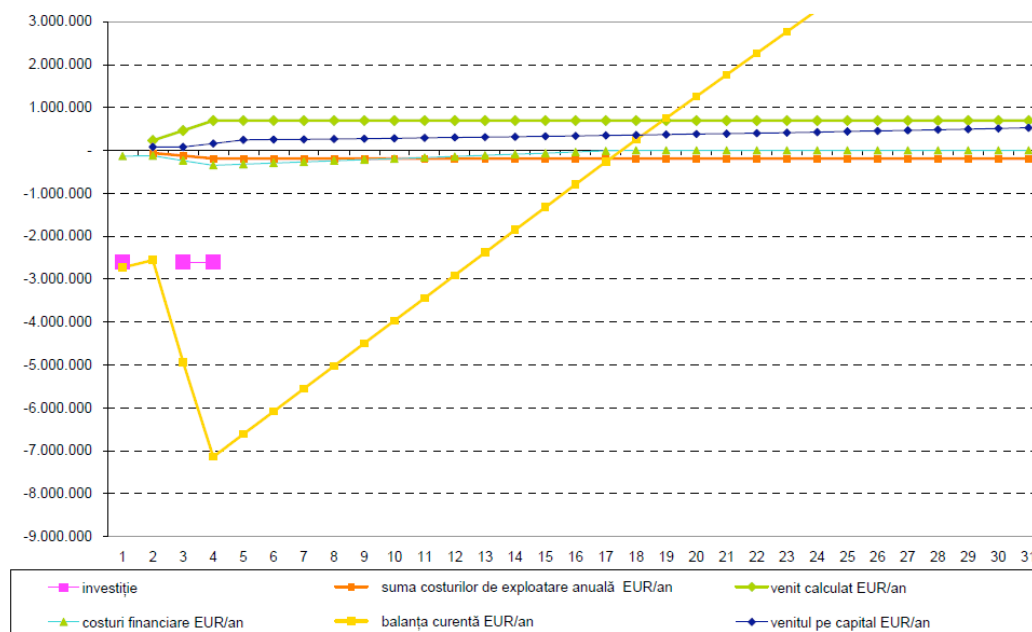
Tiempo de trabajo: 15 minutos

Tarea de trabajo: Estudiar y memorizar las ideas que se presentan a continuación:

Los efectos económicos de los tiempos de ejecución

Las siguientes simulaciones muestran los efectos económicos de los tiempos de ejecución, lo que conduce a la distribución de la inversión total en períodos específicos. Como consecuencia de ello, al principio de la inversión los costes de explotación (especialmente los costes financieros) son más bajos.

Estas simulaciones muestran un período de amortización de 17 años, si este tipo de planta eólica se está construyendo en 3 pasos durante 4 años.



Investiție – inversión

Costuri financiare EUR/an – costes financieros EUR/año

Suma costurilor de exploatare anuală EUR/an – suma de costes de explotación anual EUR/año




Balanța curentă EUR/an – saldo actual EUR/año

Venit calculat EUR/an – ingreso calculado EUR/año

Venitul pe capital EUR/an – ingreso per capita EUR/año

Cuestionario

Al final de esta serie de entrenamiento me siento: (Por favor, pegar el post-it con su nombre en la columna que coincida con su estado de ánimo)

			
1			
2			
3			