

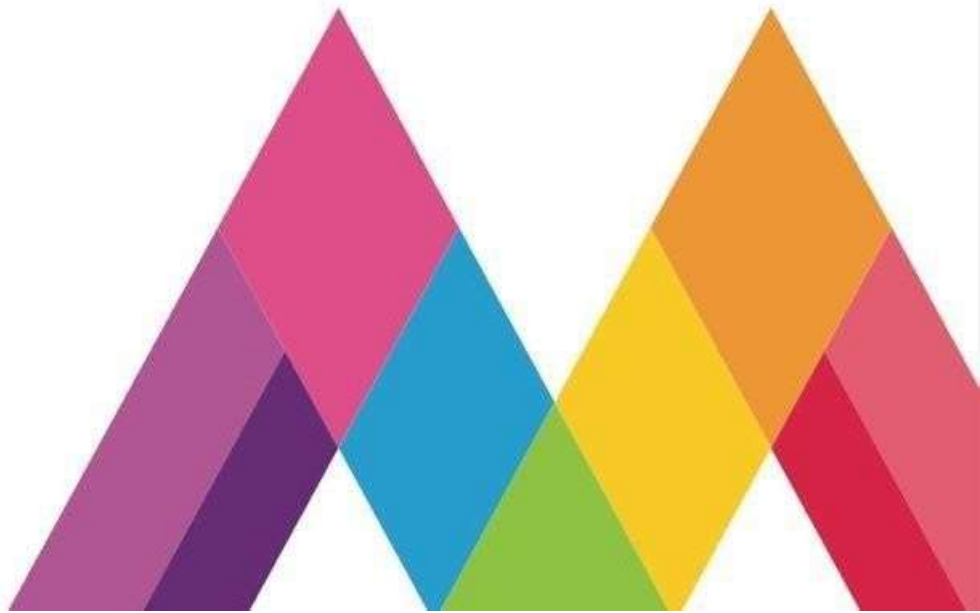


EDOMÉX
DESEMPEÑO PARA, RESULTADOS PARA TODOS



Energía eólica y aerogeneradores

Autor(a): Edith Zamora Rosas
Colegio Piave S.C. 15PPR2997K
Coacalco de Berriozábal, México
19 de julio de 2023



“Energía eólica y los aerogeneradores”

Propuesta de investigación para alumnos de sexto grado

Introducción

En los años recientes las iniciativas educativas se han enfocado más que nunca al trabajo interdisciplinario; es decir, a la conjunción de las ciencias, las artes, el emprendimiento y por supuesto a la aplicación de las cada vez más sofisticadas tecnologías y comunicaciones.

Desde escuelas de educación superior hasta escuelas de educación inicial están implementando un estilo muy prometedor para inculcar y encaminar los talentos científicos, artísticos y matemáticos de niños, adolescentes y jóvenes, con objetivos realistas de impacto social: la metodología STEM (science, technology, engineering and maths).

Fue en la década de los 90s que se acuñó este término en Estados Unidos para incentivar en los estudiantes las ciencias e ingenierías por la Fundación Nacional para la Ciencia. Entre el 2006 y 2008 Georgette Yakman agregaría “las artes” (STEAM), abrazando un rasgo mucho más amplio donde la creatividad sea expuesta a la par de los conocimientos e innovaciones. Siendo una metodología holística y activa resalta la importancia de generar personas con habilidades para la solución de problemas sociales y ambientales.

Este documento mostrará la construcción y diseño de un proyecto bajo la metodología STEM, enfocado al desarrollo y aplicación de las competencias de las alumnas y alumnos de sexto grado de educación primaria. Específicamente relacionado con la ingeniería y la sustentabilidad. Un proyecto que busca acercar al estudiante a experiencias cada vez más complejas y direccionadas a mejorar su entorno.

La justificación resalta la importancia de desmenuzar los problemas sociales de las comunidades y empecinarse en una de las raíces, en este caso la generación de energía eléctrica para la población de manera limpia y segura. Un tema muy controversial y ligado a

las desigualdades sociales, así como a la dinámica geográfica, el respeto a la biodiversidad, las leyes agrarias, la estadística e historia. Un tema también de valores y derechos humanos.

En los objetivos se enlistan las directrices que establece la metodología STEM y los resultados que se pretenden alcanzar con el proyecto por parte de las alumnas, alumnos y docentes.

En los antecedentes se describen de manera general la situación ambiental que se quiere modificar y los posibles caminos que los alumnos trabajarán de manera guiada. Dando pie a la presentación de su propia experiencia educativa y comunitaria.

En el desarrollo se presentan tablas y descripciones de las tareas y tiempos de cada una de las etapas de implementación. Al igual fotos de una maqueta funcional con la lista de materiales usados para su elaboración y perfeccionamiento.

Finalmente se comparten las conclusiones generales de estudiantes, profesora y padres de familia.

Justificación

Sin duda alguna, los tiempos modernos son más exigentes en todo aspecto, el educativo no es la excepción ya que hay un alto grado de competitividad sobre todo en los países desarrollados en los que imperan los avances científicos y tecnológicos. Aunque las nuevas generaciones tienen acceso a más fuentes de información y asimilan con mayor rapidez mucho de ellas, se pensaría que sería suficiente conocer para actuar, pero no es así, no se mejora la calidad de vida para todos y mucho menos por igual. Éticamente el deber ser del progreso humano recaería en armonizar su acción con su impacto. Con su responsabilidad social y la sustentabilidad. Un compromiso con las generaciones venideras y con el planeta.

Lo ético se relaciona con el deber ser, con lo que consideramos correcto, lo que nos perfecciona como hombres, lo que favorece a nuestra dignidad, lo que es conforme con nuestra naturaleza. Las normas éticas tienen como finalidad el bien, y su cumplimiento tiene como base fundamental el sentido de responsabilidad de cada persona, su conciencia del deber (Glaxiola, 2017, p 1).

Mencionado lo anterior, se debe establecer la interdependencia de la razón de ser de la educación ya sea formal e informal con la idea ética y ambiental, la coexistencia armónica entre ser humano y naturaleza. Se debe sobrepasar el paradigma de formar personas para el trabajo. Hoy los niños y jóvenes son capaces de transformar su realidad con proyectos inicialmente surgidos en sus escuelas, llevados a la práctica y obtener beneficios de ellos.

Los proyectos sustentables ecológicos en el ámbito escolar regularmente se enfocan en el reciclaje o la reducción de desechos sólidos, pero hay más formas de contribuir al buen uso de recursos, en este caso particular, la energía del viento para generar electricidad. El acercamiento formal que tengan las alumnas y los alumnos con las ciencias, la ingeniería, las matemáticas en el desarrollo de un proyecto STEM o STEAM pretende concretarse en un modelo funcional y aunque inicialmente se hará como maqueta, esta es sólo el impulso para logros mayores.

En el bloque V de la asignatura de Ciencias Naturales del Programa de Estudios 2011 *¿Cómo conocemos? El conocimiento científico y técnico contribuye a que tome decisiones para construir un entorno saludable*, se establecen como aprendizajes esperados que los estudiantes apliquen habilidades, actitudes y valores de la formación científica básica durante la planeación, el desarrollo, la comunicación y la evaluación de un proyecto de su interés en el que integra contenidos. Así entre las competencias que se favorecen están la comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica, toma de decisiones informadas para el cuidado del ambiente y la promoción de la salud orientadas a la cultura de la prevención, comprensión de los alcances y limitaciones de la ciencia y del desarrollo tecnológico en diversos contextos del curso (SEP, 2014). Esto va de la mano con el proyecto STEM que se plantea.

El aprendizaje colaborativo viene a poner las cartas sobre la mesa para concretar las finalidades de la metodología STEM.

Objetivos

A continuación se presentan los objetivos clasificados en generales y de desarrollo sustentable que se pretenden alcanzar.

Objetivos Generales

a) Que los estudiantes de sexto grado de educación primaria experimenten la metodología STEM para generar un proyecto ecológico sustentable, con el cual elaboren un plan de trabajo donde cada integrante del equipo logre demostrar sus competencias tecnológicas, científicas, matemáticas y creativas así como sus valores en la búsqueda de la igualdad de oportunidades y bien común a fin de que obtengan como producto de este trabajo colaborativo una maqueta funcional de un aerogenerador una vez que ya se conozca su funcionamiento y aplicación.

b) Que los estudiantes sean motivados a desarrollar la curiosidad científica, la colaboración entre pares, el liderazgo, la iniciativa, el pensamiento crítico, el autoaprendizaje, la confianza y responsabilidad social.

Objetivos de Desarrollo Sustentable

a) Que los estudiantes conozcan los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU de la Agenda 2030. En especial el objetivo 7 que consiste en “garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos” (CEPAL, 2018, p. 27). Puesto que la mayoría de la población usa combustibles fósiles, por ello es necesario fomentar el uso de energías más limpias y renovables.

La energía es central para casi todos los grandes desafíos y oportunidades a los que hace frente el mundo actualmente. Ya sea para los empleos, la seguridad, el cambio climático, la producción de alimentos o para aumentar los ingresos, el acceso a la energía para todos es esencial. (CEPAL, 2018, p. 27).

Que los alumnos evalúen el contexto social en que viven e identifiquen la importancia de hallar soluciones responsables y sustentables, conozcan las características

de las viviendas de su localidad y las comparen con las características de una vivienda sustentable.

b) Que los alumnos conozcan los datos estadísticos de la producción de energía eólica en México, así como las características de los parques eólicos establecidos, como también la historia y creación de los aerogeneradores.

Figura 1

Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030



Nota. Reproducido de “La UNESCO y los Objetivos de Desarrollo Sostenible”. UNESCO, 2021 <https://n9.cl/la9xr>. Todos los derechos reservados (2021).

Antecedentes

La electricidad facilita la realización de actividades cotidianas, se usa en la iluminación y climatización de espacios, el transporte, las comunicaciones, en la fabricación de productos y servicios. La demanda de electricidad va en aumento, por lo que es un gran problema ya que la forma convencional de generar electricidad (uso de hidrocarburos) resulta en grandes volúmenes de contaminantes en la atmósfera, principalmente Óxidos de Nitrógeno (NOx), esto repercute también en la salud. (CONACYT, 2019).

Aunque México ya cuenta con al menos 31 parques eólicos no es suficiente para abastecer significativamente a la población. Además no todo el territorio mexicano tiene las condiciones idóneas para desarrollar esta alternativa de aprovechamiento de un recurso natural renovable como lo es el viento.

Aún con todo lo que conlleva esta problemática se sabe que hay varias alternativas más por las cuales se puede disminuir el impacto de la generación de electricidad y también su consumo.

Parte esencial de un marco de referencia lo conforma la historia por lo que se presenta la siguiente línea del tiempo, con el fin de ubicar temporalmente la aparición de la tecnología de los aerogeneradores y la puesta en marcha de varios parques eólicos en nuestro país.

Línea del Tiempo tomada del Observatorio de Inteligencia del Sector Energético, un portal informativo integral que comparte información relacionada con temas ambientales, hábitos de consumo energético, empresas, etc. (OISE, 2022. Energía hidroeléctrica).

1887.- Primera turbina eólica automática para generar energía invento del ingeniero Charles Francis Brush.

1919.- El meteorólogo francés Poul La Cour implementó sus primeros aerogeneradores comerciales después de la primer Guerra mundial como consecuencia de la escasez de combustibles. Fundó la primera academia de energía eólica.

1957.- Johannes Juul, ingeniero danés construyó el primer aerogenerador para corriente alterna, predecesor de los aerogeneradores actuales.

1973.- “CRISIS AGUDA DE PETRÓLEO. El aumento desmesurado del precio del petróleo provocó una marcada contracción en la actividad económica de los países industriales. Esto cambió la manera de pensar sobre las políticas energéticas y el interés sobre las energías alternativas creció, esto dio paso a la creación de programas de investigación y de subvenciones.” (OISE, 2022)

1987.- Se inicia el Proyecto Fénix en Gavillero, Hidalgo, operó durante 5 años.

1991.- Se instaló “Ehecatl” por la Facultad de ingeniería de la UAEM en Toluca.

1994. A partir de este año varios proyectos se desarrollaron en Oaxaca debido a sus condiciones geográficas favorables. Posteriormente se instalan parques eólicos en Baja California.

2005.- Se crea la Asociación Mexicana de Energía Eólica A. C “AMDEE” para promover la generación y desarrollo de energía eólica.

Del 2005 en adelante se han creado en total 31 parques eólicos en México, con ello ha aumentado la producción de energía eólica, la capacidad instalada de México es de 6, 789 MW. “De acuerdo con el informe del Global Wind Energy Council, China es el principal generador, en 2020 contaba con una capacidad instalada de 4278,324 Megawatts (MW), seguido de Estados Unidos, Alemania e India, cuya capacidad instalada es de 122,275 MW, 55,122 MW, y 38,625 MW, respectivamente” (OISE, 2022).

En tanto al Estado de México además del “Ehecatl” en Toluca no hay otros proyectos eólicos. Actualmente es La Central Termoeléctrica Valle de México II, una central eléctrica a gas de 543 megavatios (MW) la que genera la electricidad para industrias y hogares.

Los datos y fechas recabados corresponden a una sección del proyecto, donde los alumnos de sexto grado indagarán para relacionarse con la terminología y los eventos históricos relacionados con la tecnología del aerogenerador, del cual elaborarán una maqueta funcional.

Figura 2

Principales parques eólicos en nuestro país



Nota. Reproducido de "Parques eólicos en México". EL FINANCIERO, 2018 <https://n9.cl/g5f5n>

Todos los derechos reservados (2018).

Desarrollo

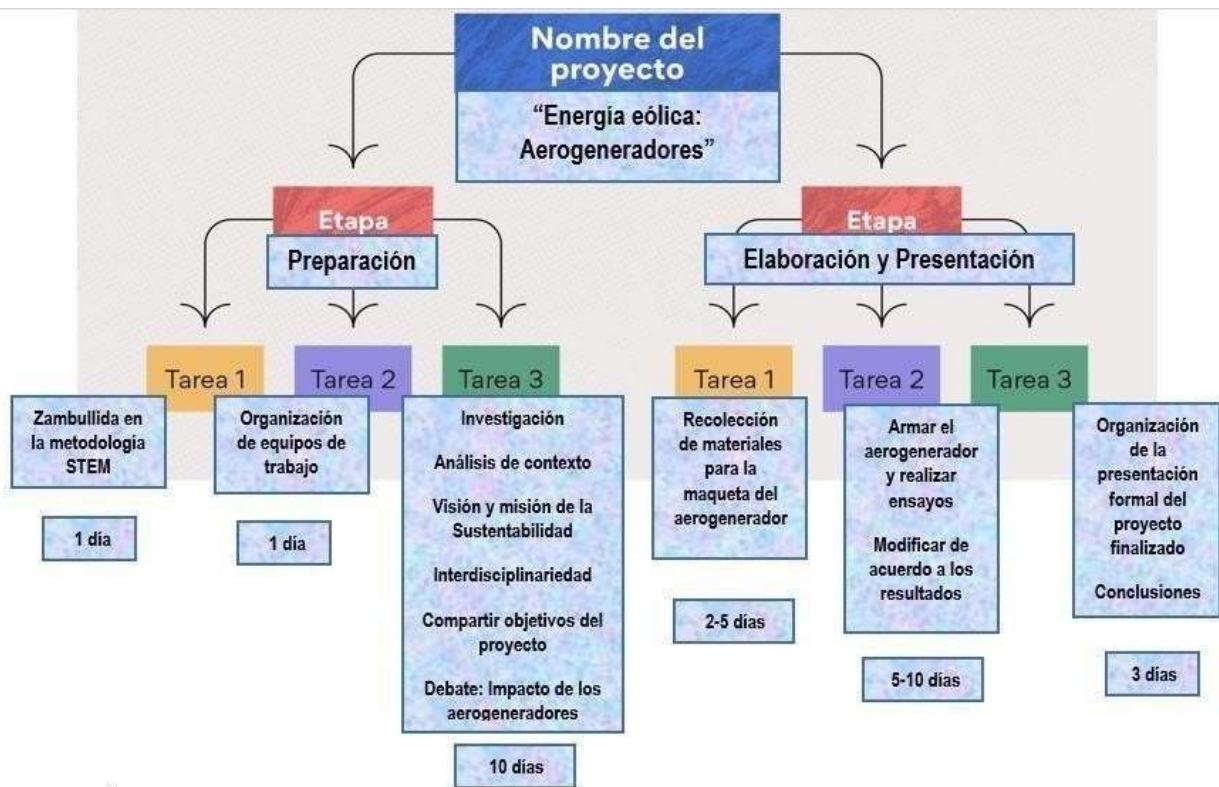
Se mencionan algunas consideraciones previas. Primera, el docente o docentes deben conocer la metodología y haberla llevado a la práctica de manera introductoria en el ciclo escolar, es un punto importante ya que para cumplir con el papel de guía debe reconocerse a sí mismo como científico y empaparse o “zambullirse” en los conceptos que se van a tratar. Segundo, el docente debe reconocer en los alumnos sus habilidades y posibles roles para intervenir en el trabajo de manera apropiada y eficaz. Tercero, los alumnos deben tener disponibilidad y recursos para la investigación.

Cuarta consideración previa, es vital tener en cuenta que las hipótesis iniciales pueden llevar a resultados inesperados o incluso no factibles, pero ello no conlleva a que el trabajo sea un fracaso. Toda idea es válida y es una oportunidad de aprendizaje. Es necesario establecerlo como acuerdo.

Se muestra a continuación el plan de acción del proyecto:

Figura 3

Ruta crítica para la consecución de objetivos. Identificación de tareas clave. (Zamora, E., 2023)



Etapa 1

La primera etapa y sus tareas refieren a la organización y planificación. Durante este periodo de tiempo variable se invierte en la búsqueda de información, documentación, manejo numérico, diálogos, análisis de datos, conocimiento del vocabulario, etcétera, hasta llegar a la conciencia del problema a resolver.

En este momento el docente debe tomar el rol de facilitador del aprendizaje, la organización en equipos de trabajo heterogéneos propicia que destaquen sus aptitudes y puedan participar de manera activa. La investigación bibliográfica y uso de Internet será dirigida, pues la consulta de fuentes informativas debe ser profunda para posteriormente lograr escribir una ficha de síntesis por cada una de ellas.

La evaluación de las tareas se concentrará en los siguientes rubros:

- a) La presentación del proyecto captó la atención de los estudiantes y los ha animado para participar en él.
- b) La reunión en equipos ha propiciado la interacción armónica y la indagación autónoma.
- c) Las síntesis de su investigación muestran un amplio rango de apropiación del conocimiento respecto al tema.

Etapa 2

Teniendo la investigación bibliográfica se arranca con la segunda etapa que se perfila a la construcción del aerogenerador a pequeña escala. Las etapas comienzan con la recolección de los materiales, luego el armado del modelo y finalmente con la presentación de su funcionamiento.

Es este periodo se hará el trabajo de campo, ya que aunque se da la lista de materiales seguramente será un tanto laborioso su recolección por las especificaciones técnicas de algunos de ellos.

Lista de Materiales: Cartón, plástico PET de una botella de refresco de 3 litros, foco led de 3 voltios, un metro de cable para bocinas, dos tapa roscas (una de una botella de agua de un litro y otra de refresco), cautín, soldadura, cinta de aislar, silicón caliente, Resistol 5000, cinta adhesiva transparente, tijeras, regla, lápiz, secadora de cabello.

Las medidas requieren de ajustes que deben tener en cuenta los miembros del equipo así como apoyo en el momento del armado de las hélices, el uso de cautín y pistola de silicón.

En este momento el docente debe poner en práctica sus conocimientos de ingeniería, los estudiantes pueden ser apoyados por adultos de su familia u otros docentes del centro de trabajo para poder adquirir y usar correctamente los materiales y herramientas. Algunas acciones podrían ser de riesgo medio a alto. La supervisión es indispensable.

Abajo se muestran esquemas que pueden apoyar la construcción de la maqueta, o también se pueden apoyar de un video sugerido en la sección de referencias.

Figura 4

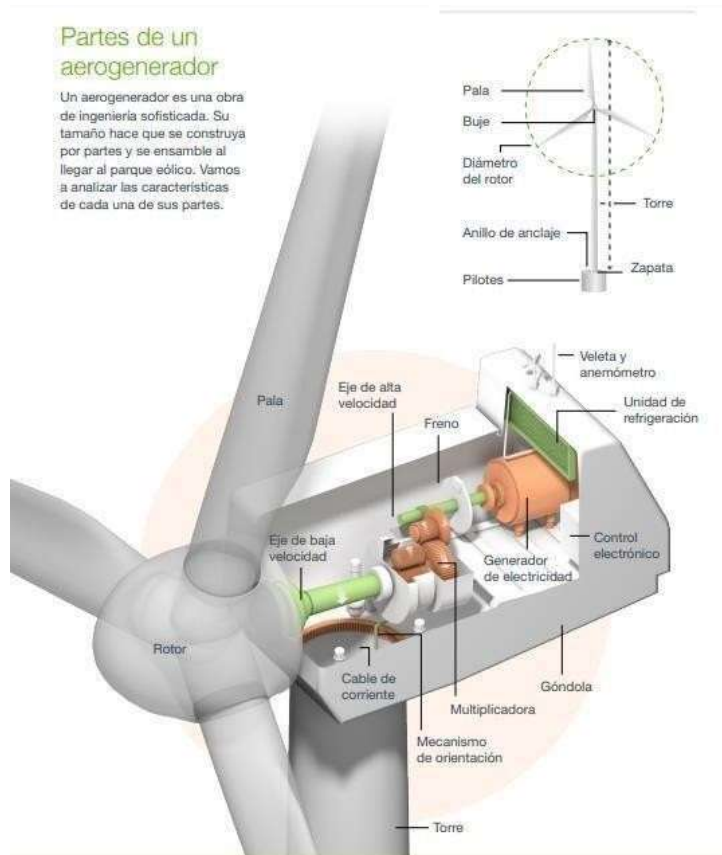
Elementos de un hogar sustentable



Nota. Reproducido de “Casa sustentable, consejos para mejorar el ambiente”. Green Architecture & Engineering Services. S.A. de C.V., 2018 <https://n9.cl/fos0z> .Todos los derechos reservados (2018).

Figura 5

Estructura de un aerogenerador, nombres de sus partes



Nota. Reproducido de "Qué es un aerogenerador y cómo funciona". Iberdrola, 2023.

<https://n9.cl/osxy>. Todos los derechos reservados (2023).

La evaluación de las tareas de este segundo momento se basará en los siguientes rubros:

- a) Los estudiantes muestran cohesión y colaboración en su equipo.
- b) Los estudiantes obtienen los materiales y con la menor ayuda posible arman el modelo.
- c) Avanzan en las tareas cumpliendo y haciendo las adecuaciones necesarias para que se adapte lo mejor posible y se alcance el objetivo final.
- d) El docente funciona como guía y responde las preguntas y dudas que tengan los estudiantes en el transcurso de las tareas.
- e) Los alumnos reflexionan sobre sus aciertos y errores y reciben retroalimentación.

Se muestra fotografía de la maqueta terminada.

Figura 6

Versión final de una maqueta realizada para este proyecto. (Zamora, E., 2023)



Conclusiones

El proyecto es complejo, esta reiteración ya se ha hecho, pero no está demás pedir e incluso exigir responsabilidad, paciencia, resiliencia, respeto y apertura al cambio.

Desde el punto de vista del docente, es un gran reto la aplicación de la metodología STEM, así que no hay que tomar nada a la ligera y dar por sentado. La experiencia dará la oportunidad de valorar esta complejidad y los resultados. El aprendizaje es quizá recíproco al tamaño de la curiosidad. También depende de factores ambientales y económicos. Así que será una tarea conjunta la planeación y ajuste de los momentos y recursos.

La metodología STEAM es una ventana abierta al conocimiento, la experimentación, la convivencia y una forma de mejorar el entorno de manera creativa y responsable.

Finalmente los alumnos mostrarán la funcionalidad de su modelo maqueta. Al mismo tiempo, que agregarán un reporte de experiencias.

REFERENCIAS

- Acciona, *business as unusual* (2020). *Aerogeneradores, ¿Qué es un aerogenerador, cómo funciona y cómo se instala?* Consultado en: <https://n9.cl/aprcy>
- CONACYT (2019). *Efecto ambiental y socioeconómico de la producción de energía eléctrica*. Consultado en: <https://n9.cl/28v18>
- Fundación KAMI.org (2020). *Informe anual 2020. Contribución a los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible)*. Naucalpan de Juárez, Edo. Méx. Retomado de: <https://n9.cl/n8kjl>
- Glaxiola, G. (11 de diciembre, 2017). *La ética como factor de progreso*. Consultado en: <https://n9.cl/n6xds>
- Grieta, *Medio para armar*. (24 de julio 2022). *Parques eólicos*. Consultado en: <https://n9.cl/tqqn4>
- Muy Fácil De Hacer. (19 de abril de 2019). *Mini generador eólico para el hogar [Archivo de Vídeo]*. Youtube. <https://n9.cl/gnnd7>
- CEPAL (enero, 2018). *Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible Una oportunidad para América Latina y el Caribe*. Consultado en: <https://n9.cl/oc68>
- Observatorio de Inteligencia del Sector Energético OISE (2022). *Energía Eólica en México. Panorama y Línea del Tiempo*. Consultado en: <https://n9.cl/vcto0>
- Sánchez y Rodelo (2021). *Enfoque STEAM: Integración de las ciencias para el desarrollo de la educación rural. Acta Scientiae Informaticae*. Retomado de: <https://n9.cl/huarl>
- Sanz, D. (2019). *Diseño STEM para UD de Matemáticas 4° de ESO*. Universidad Internacional de la Rioja, Barcelona. Retomado de: <https://n9.cl/e7edt>
- SEGOB (s.f.). *La energía eólica en México: Una perspectiva social sobre del valor de la tierra. Comisión para el diálogo con los pueblos indígenas*. Retomado de: <https://n9.cl/vabjs>
- SEP (2014). *Programa de Estudios 2011 Sexo grado*. Consultado en: <https://n9.cl/81yu0>