

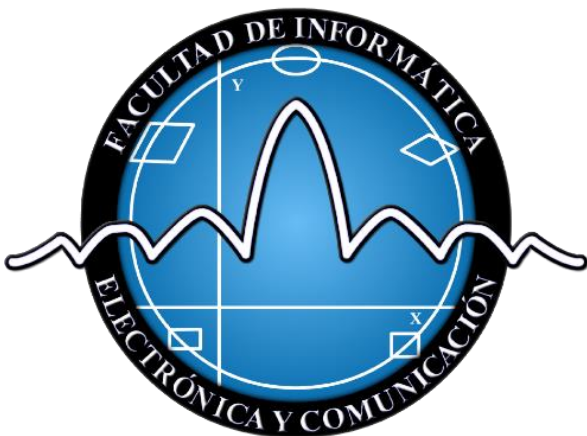
Universidad de Panamá
Facultad de Informática, electrónica y
comunicación

Tema:
Aplicación de la mecatrónica en las energías
renovables

Profesor:
Yarien Moreno

Estudiantes y Autores:
Jhonathan Brin
Auris Saavedra

Maylin Pérez



¿Qué Es La Energía Y La Ingeniería Mecatrónica?

Dos Campos del futuro y presente

1. La mecatrónica: El termino

mecatrónica fue utilizado en 1969 por ingeniero japonés, como combinación de "meca" de la palabra mecanismos y "tronica" de la palabra electrónica. Este término es utilizado para referirse a aquellos que tiene un conocimiento general en todos los ámbitos de la ingeniería y tecnología como: la electrónica, control inteligente en maquinarias y computo, diseño y manufacturación de productos y procesos.



La mecatrónica no solo se encarga de lo mecánico, esta especialidad tiene varias aplicaciones en las necesidades de hoy en día, teniendo un enfoque, principalmente en los diseños y en el funcionamiento correcto de las herramientas o aparatos que se vayan a crear, estos diseños pueden ser automotrices, robots, máquinas-herramientas, dispositivos capaces

de generar electricidad, y muchos otros

aparatos. (*Mecatronica: Mecatrónica y Para Que Sirve La Mecatrónica*, n.d.)

El ingeniero de este campo está encargado de todas estas formas de innovar y principalmente hacer que un producto o equipo en concreto sea accesible para empresas de todo tipo y porque no, personas. Los ejemplos más cercanos a estos últimos son:

La fotocopiadora, que no sólo puede crear copias exactas, sino también informa sobre los errores que pueden ocasionarse en sus procesos.

El lavarropas, que además de cumplir su función principal de lavar la ropa, es una máquina inteligente diseñada desde su origen.

Las casas inteligentes, diseñadas para centralizar en sus sistemas los diversos controles de la casa, además de prestar atención a las necesidades de sus consumidores.

Por otro lado, en cuanto a nivel empresarial o de industrias tiene una necesidad y utilidad aún más importante.

Un ejemplo son las tareas como la realización de soldaduras y cortes metálicos que hace tiempo han sido asignadas a grandes robots. Esta aplicación se ve con frecuencia en la industria automovilística. Brazos robóticos llevan a cabo tareas pesadas y repetitivas con precisión y rapidez.

Otro concepto relacionado es el de los robots colaborativos. Consiste en el desarrollo de robots especialmente diseñados para colaborar con el ser humano en sus tareas. Mediante la creación de máquinas cada vez más complejas, esta capacidad facilita las actividades que realizamos los humanos. Un ejemplo práctico

de las aplicaciones de la mecatrónica es el desarrollo de los robots, aparatos capaces de realizar tareas cada vez más exigentes, mejorando así los procesos productivos.

2. La energía: es la capacidad de realizar un trabajo, es decir, para hacer cualquier cosa que implique un cambio (un movimiento, una variación de temperatura, una transmisión de ondas, etc.), esta puede manifestarse de distintas formas: gravitatoria, cinética, química, eléctrica, magnética, nuclear, radiante, etc., existiendo la posibilidad de que se transformen entre sí, pero respetando siempre el principio de conservación de la energía.

Prácticamente toda la energía de que disponemos proviene del Sol. El Sol produce el viento, la evaporación de las aguas superficiales, la formación de nubes, las lluvias, etc. Su calor y su luz son la base de numerosas reacciones químicas indispensables para el desarrollo de los vegetales y de los animales, cuyos restos, con el paso de los siglos, originaron los combustibles fósiles: carbón, petróleo y gas natural.

Durante casi toda la historia de la humanidad, el hombre ha utilizado las energías renovables como fuente de energía, como ejemplo tenemos a los molinos de viento y de agua, que eran utilizados para moler trigo y demás; no es hasta después de la revolución industrial cuando se inicia la utilización generalizada de los combustibles fósiles. (*Energía - Concepto, Tipos de Energía y Ejemplos*, n.d.)

Las energías se clasifican en dos: renovables y no renovables, en este caso hablaremos más de las renovables, esta es la energía que llega a nosotros de manera continua por los diferentes factores que afectan a nuestro planeta como la gravedad y la radiación solar. A estas las llamamos energía hidráulica, solar, eólica, biomasa, geotérmica y las marinas, energía que se aprovecha gracias a los movimientos que producen estas fuerzas de la naturaleza; por el contrario, las no renovables,

como lo indica su nombre, son aquellas que se regeneran retardadamente, esto provoca que tengan un límite, este tipo de energía son las más utilizadas hoy en día como lo es el petróleo, el carbón, gas natural y el uranio. Para la obtención y transformación de las energías renovables se necesitan métodos y mecanismos para dicha transformación, y ahí es donde puede entrar en labor la mecatrónica, ya sea, de forma indirecta con producciones en masas de distintos dispositivos necesarios la construcción de maquinaria que transforme esta energía o directamente siendo una de estas maquinarias para la obtención de dicha energía.

(*Energía - Wikipedia, La Enciclopedia Libre*, n.d.)



La Fabricación De Las Maquinas Transformadoras De Energía

I. Obtención de la energía solar:

Empezaremos por la obtención de energía solar, esta energía es aquella se obtiene del sol a partir de radiación electromagnética (luz, calor y rayos ultravioleta), esta energía se puede transformar mediante herramientas, estas son los paneles fotovoltaicos y los colectores solares térmicos.

- Paneles Fotovoltaicos: generan electricidad a partir de la radiación solar que incide sobre las células fotovoltaicas del panel.
- Colectores solares térmicos: producen agua caliente. Estos son generalmente destinados para uso doméstico, utilizando la energía solar térmica.

Obviamente esto tiene un proceso, materiales y manera de fabricación específicas, estos recolectores necesitan silicio. El proceso de fabricación implica cortar el silicio en pequeños discos, también ocupan delgadas capas de vidrio para la protección del silicio, estos paneles se fijan a un sustrato, el cual es un cemento conductor donde obviamente debe ser térmico a la vez, facilitando así la regulación de la temperatura en el panel. (*Qué Son Los PANELES SOLARES y Cómo Funcionan - FOTOS y VÍDEO*, n.d.)

PARTES DE UN PANEL SOLAR FOTOVOLTAICO



Existen varios tipos de paneles solares como:

- Paneles solares de celdas monocristalinas. Ideales para espacios reducidos. Teniendo mayor eficacia en condiciones estándar.

- Paneles solares de celdas policristalinas. Estos paneles en temperaturas elevadas son más favorables porque producen mayor energía.
- Paneles de placa fina. Debido a la escasez de silicio se comenzaron a idear formas de reducir los materiales y costos de producción. Elaborando paneles con placas finas de cobre, indio y selenio. Así como, una capa fina de cadmio y telurio. Gracias a procesos tecnológicos avanzados y estos materiales, se pueden crear hoy en día grandes parques solares.

(Placas Solares Monocristalinas: Características y Precios, n.d.; ¿Qué Son Las Placas Solares Policristalinas y Si Debo Utilizarlas?, n.d.)

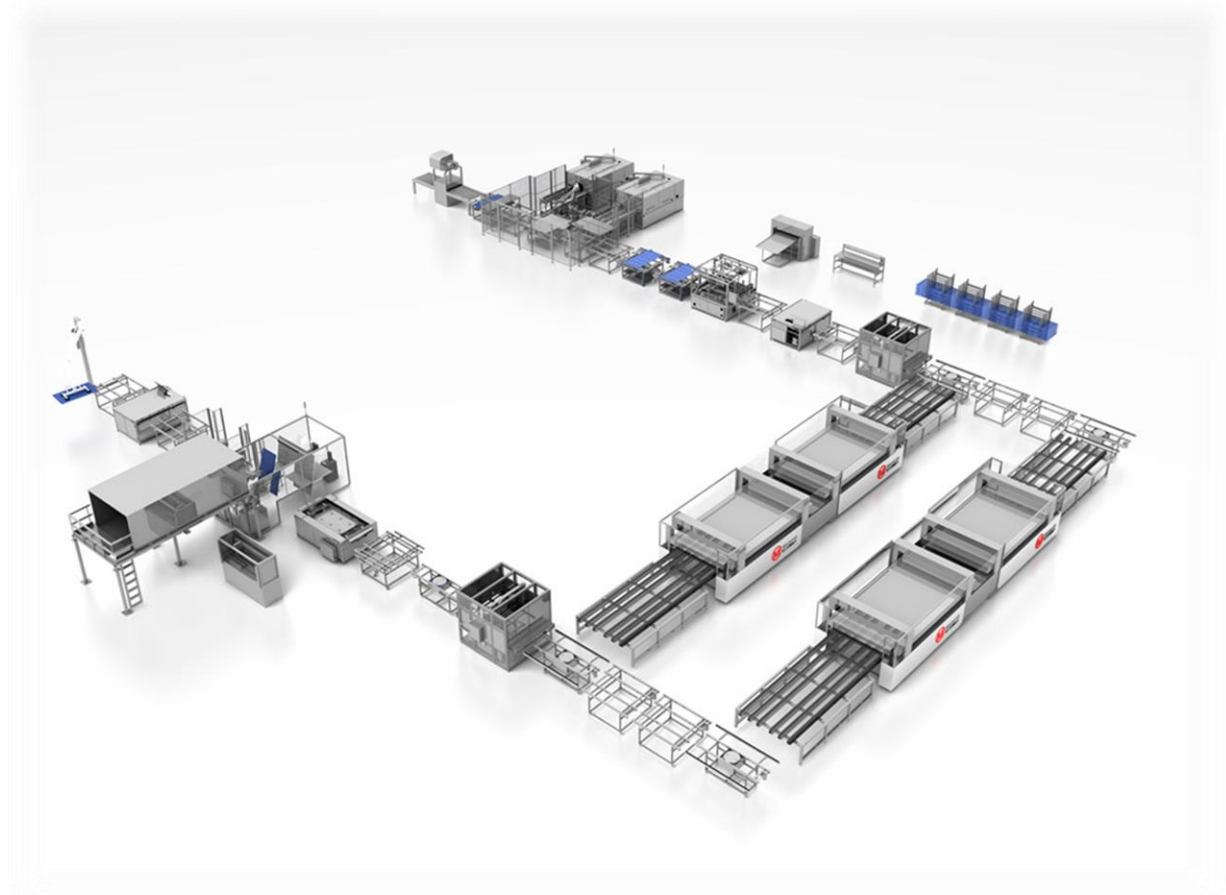
Ahora bien, estos paneles para que sean creados necesitan mano de obra, pero hay empresas que utilizan maquinaria o robots para la creación de estas y ahí es donde entra principalmente la mecatrónica, por lo menos en este campo de las energías.

MONDRAGON ASSEMBLY: según la

misma empresa, ellos se encargan del diseño, fabricación e instalación de una amplia variedad de equipos para automatización de procesos de ensamble. Teniendo más de 40 años de experiencia con presencia en diferentes países gracias a nuestras 6 plantas de producción y 3 oficinas técnicas y comerciales. Entre esta automatización se

encuentra la fabricación de líneas y máquinas para la creación de paneles solares, ofrecen

soluciones en el diseño ajustándose a pequeñas y grandes empresas, en donde su línea "llave en mano" son las encargadas de la fabricación de paneles fotovoltaicos de diferentes tipos y tecnologías (PERC, Bifacial, MONO, POLY). *(Automatización de Procesos de Montaje - Mondragon Assembly, n.d.)*



II. Obtención de la energía producida por el fluido llamado “agua”:

La segunda manera de obtención y transformación de la energía será gracias al agua, un fluido abundante en nuestro planeta que lleva consigo energía integrada, de forma cinética y potencial (olas, agua fluyente y las mareas). Esta transformación se obtendrá gracias a dos ramas de las energías renovables, la hidroeléctrica y la mareomotriz.

(*Qué Es La Energía Hidráulica y Cómo Funciona - Fundación Aquae, n.d.-a*)

- **La energía hidráulica:** este tipo de energía se logra transformar gracias a los desniveles geológicos, o sea, los saltos de aguas o comúnmente llamados cascadas, buscando así formar embalses, acumulaciones masivas de agua, en donde son construidas represas, estas son las que realmente crean la energía hidráulica. Su funcionamiento es básico, ya que utiliza la caída del agua (energía potencial y cinética), para así con la ayuda de sus turbinas integradas convertirla a energía mecánica, y aquí es donde profundizaremos, las turbinas.

(*Qué Es La Energía Hidráulica y Cómo Funciona - Fundación Aquae, n.d.-b*)

Estas turbinas son la parte mas importante de las plantas o presas hidroeléctricas, pues son las que transforman la energía, estas maquinarias son unas de las pocas en captar la mayoría de la energía proporcionada por el fluido, pues son capaces de transformar el 90% de energía que lleva consigo

el agua. Estas están diseñadas con un parte fija, llamada estator, y por la rueda o rotor. Una sirve para dirigir y regular el caudal del agua, otra transfiere la energía cinética del agua hacia el eje en el que está montado, respectivamente.

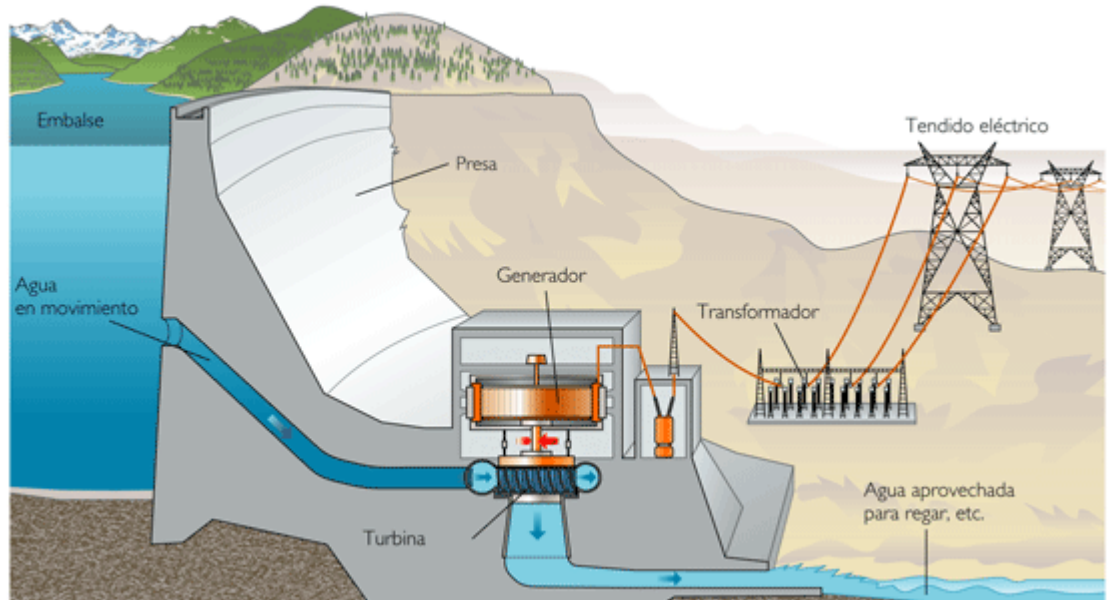
Estas turbinas tienen una variedad de tres, esta variedad depende del caudal de agua y de la diferencia de altura:

- La **turbina Francis** fue desarrollada en 1848 por el ingeniero francés James B. Francis; es el tipo de turbina hidráulica más utilizada hoy en día; siendo una turbina de flujo centrípeto en la que el agua llega al rotor a través de un conducto de espiral; después, un rodillo en la parte fija dirige el caudal para invertir las palas del rotor. Se utiliza para saltos de altura media (de 10 a 300/400 metros) y caudales de agua de 2 a 100 metros cúbicos por segundo.
- La turbina **Pelton**, esta fue introducida en 1879 por el carpintero e inventor americano Lester Allan Pelton. Es una de las mas eficientes en cuanto a turbinas hidroeléctricas se trata; su principio de funcionamiento refleja el de la clásica noria con paltas de los antiguos molinos de agua, reelaborada para aumentar su eficiencia: el agua se transforma a la tubería forzada, donde esta cuenta con una boquilla en su extremo, una obturación que aumenta la velocidad del agua, aquellas centrales hidroeléctricas que cuentan con esta turbina deben contar con ese mecanismo, pues permite aprovechar el máximo potencial de las palas del rotor, que tiene forma de cuchara. Esta turbina se utiliza en grandes saltos (entre 300 y 1400 metros) y caudales de menos de 500 metros cúbicos por segundo, con el fin de obtener mayores y mejores velocidades.
- La turbina **Kaplan**, fue elaborada, y probada en 1913 gracias al profesor e ingeniero Viktor Kaplan, estas siguen el principio de las hélices de un barco. Esta es una turbina tipo axial, es decir, que soporta las cargas en referencia a la dirección del eje; en la que el caudal de agua hace que los álabes de la hélice giren hacia dentro y hacia afuera en dirección axial con respecto al eje de rotación de la hélice. Estas son capaces de ajustar el ángulo de incidencia de las palas, esto lleva consigo una ventaja para atacar con excelente rendimiento a los pequeños saltos, pero incluso con grandes variaciones de caudales (desde 200 metros cúbicos por segundo para subir).

(Turbina Hidroeléctrica | Enel Green Power, n.d.)

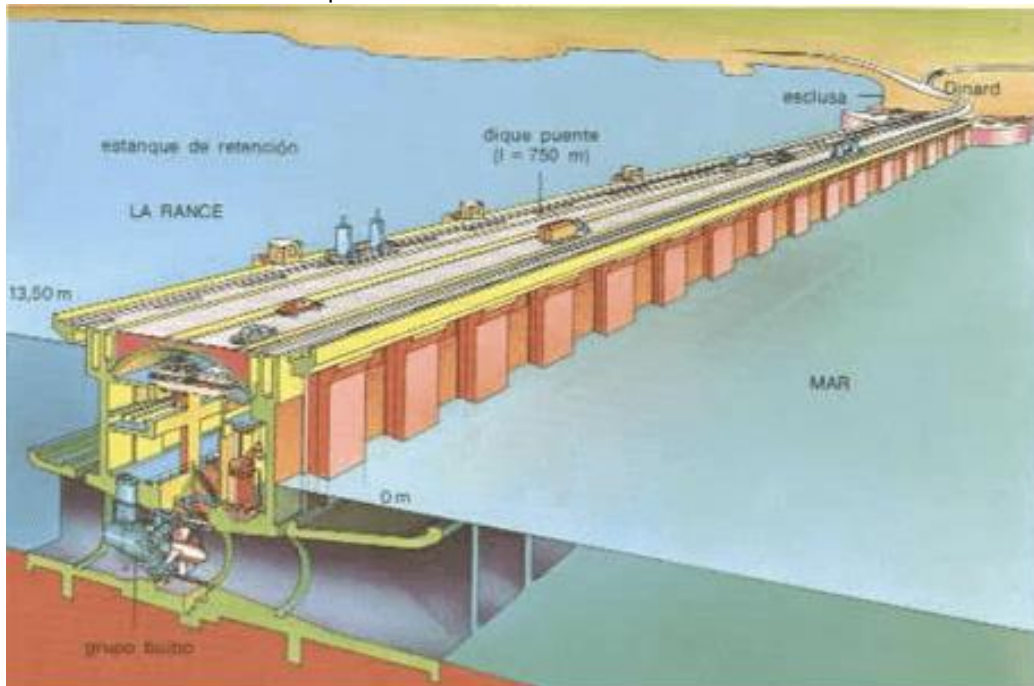
Una de las empresas vinculadas a la obtención de la energía hidráulica son GUGLER Water Turbines GmbH, una empresa con un recorrido extenso, pues lleva casi 100 años de vigencia, creado por Rupert Gugler, hoy en día esta empresa familiar se encarga de la construcción y elaboración de estas hazañas de la ingeniería, como lo son las turbinas hidráulicas (las antes mencionadas), en donde se encargan de instalarlas en plantas existentes o nuevas. Esta es una empresa que lleva a cabo

sus en cargos a nivel mundial, incluso teniendo turbinas de su empresa en presas y plantas hidroeléctricas de nuestro país como: Rio Idio, cuenta con una turbina del tipo Francis, un potencial energético de 250kW, un salto y un caudal de 41.7m y 0.8m³/s, respectivamente. Nuestro país cuenta con otras 5 turbinas creadas por esta empresa. (Referencias - Gugler Water Turbines, n.d.)



- **La mareomotriz:** al igual que la anterior mencionada, la mareomotriz aprovecha la energía del fluido (cinética) para convertirla en energía eléctrica; a diferencia de la hidráulica que aprovecha los saltos de agua, la mareomotriz como su nombre lo indica aprovecha las olas y el movimiento de las mareas. Este tipo de plantas generan electricidad al momento en el que la marea se eleva. Cuando la marea sube, las compuertas del dique abren, de esta forma se llena el embalse situado tras las compuertas. Cuando este ha llegado a su

nivel máximo, las compuertas vuelven a cerrarse.



Una vez la marea vuelve a bajar y se sitúa al nivel del embalse, se vuelven a abrir las compuertas, pero esta vez el agua pasa por conductos, que la hacen llegar hasta las turbinas, las cuales giran gracias al agua, generando de esta forma la energía eléctrica que necesitamos. (*Energía Mareomotriz: Olas y Mareas Como Fuentes de Energía Renovable - Erenovable.Com, n.d.*)

Estas plantas tienen como la ventaja el poder modificar la producción de energía casi capricho, pues al poder conocer en que momento se van a producir las mareas, se puede adecuar el diseño de los sistemas para que sean más idóneos. Este tipo de plantas y energía hoy en día no se ve tan explotada, pues construir este tipo de obras lleva consigo un elevado precio de realización.

(*Así Funciona Una Central Mareomotriz y Genera Energía, n.d.*)

Los precios de las plantas hidroeléctricas en comparación a las de la mareomotriz son mucho menos elevados, un ejemplo de esto las plantas situadas en Brasil, en donde este país invierte aproximadamente los US\$950.000/MW en ocho proyectos distintos. En cambio, el proyecto de mareomotriz en España "Wave Energy Converter" se le estima una inversión de 495.000 euros o lo que son para nosotros US\$542.925. Una sola presa de mareomotriz tiene una inversión más elevada que ocho a la vez. (*El Costo de Los Proyectos Hidroeléctricos En América Latina - BNamericas, n.d.; La Central Mareomotriz Más Grande | Formación de Ingenieros, n.d.*)

III. Obtención de energía por medio del aire:

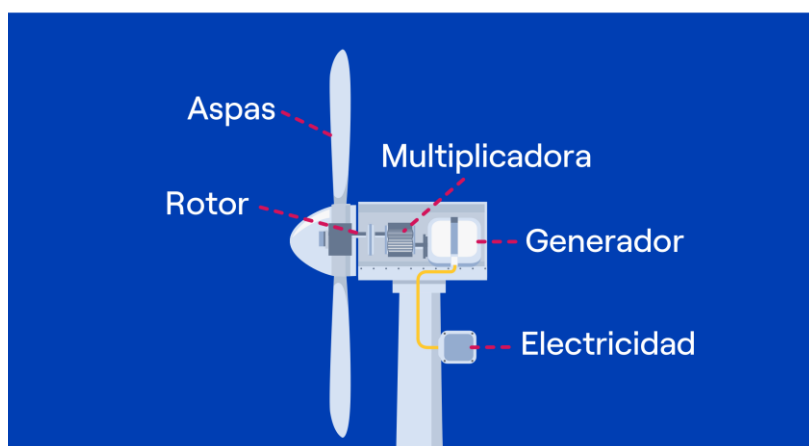
La energía eólica es una energía obtenida a partir del viento, es decir, la energía cinética generada por efecto de las corrientes de aire, y que convertida en otras formas útiles de energía para las actividades humanas. La energía eólica ha sido empleada, desde hace siglos, para aplicaciones diversas que van desde el transporte marítimo y aplicaciones agrícolas (bombeo de agua, molienda de grano), hasta la generación de energía eléctrica a gran escala. Pero la finalidad se mantiene: aprovechar la energía que posee el viento, un recurso energético que la naturaleza nos ofrece de forma completamente gratuita y que, en determinadas circunstancias pueden alcanzar niveles que hacen interesante su utilización. Ni siquiera la producción de energía de origen eólico es un fenómeno totalmente reciente. Hoy día, la energía eólica es una de las fuentes energéticas renovables que ha producido un mayor crecimiento tecnológico, sobre todo en estos últimos años. (Mecatronica: Energía Eólica, n.d.)

Existen dos tipos de energía, colocando los molinos o turbinas de forma terrestre o también llamado "onshore", y otra situándolos en costas o puertos llamándolo "offshore".

El funcionamiento de estos instrumentos generadores de energía eléctrica es gracias a los componentes o partes que estos contienen:

- Las aspas: también llamadas palas, recogen la fuerza del viento y la transforma en energía mecánica.
- El rotor: es la pieza donde las tres aspas están unidas y sirve para transmitir el movimiento.
- La multiplicadora: es la responsable de los cambios de velocidad de la máquina.
- El generador: se encarga de transformar la energía mecánica en electricidad.

PARTES DE UN AEROGENERADOR



(Energía Eólica: Qué Es, Cómo Funciona y Sus Ventajas | Endesa, n.d.)

Empresas a lo largo de la extensión del planeta fabrican este tipo de generadores, llegando a ser una empresa la numero uno hoy en día en cuanto a producción y pedidos se trata, siendo esta la empresa "VESTAS" (Dinamarca) teniendo consigo una cuota de mercado de aproximadamente el 15,5% en 2021. Goldwind (China) y Siemens Gamesa (España) situadas en el segundo y tercer lugar, respectivamente. (Fabricantes de Aerogeneradores: Cuota de Mercado Mundial En 2021 | Statista, n.d.)

El Objetivo del futuro

Por si aun no se entendió el propósito de estas cortas investigaciones sobre los productos, diseños y maquinarias que transforman la energía, pues lo explicaremos de manera resumida. El propósito de todo ingeniero mecatrónico y de la mecatrónica en general, es la innovación esta innovación se ve presente es lo que nuestro mundo moderno de hoy en día. Esta innovación se ve presente en la transformación de la energía aquel recurso que parece inagotable en el universo, buscando así con diseños y física poder transformarla en algo beneficioso para las personas, no solo se trata de la robótica o de cuantos códigos de programación se mencionen más en el ámbito de la mecatrónica, se trata de crear soluciones para la mejora de nuestras vidas y del medio ambiente, después de todo, cuidarlo es el objeto también.