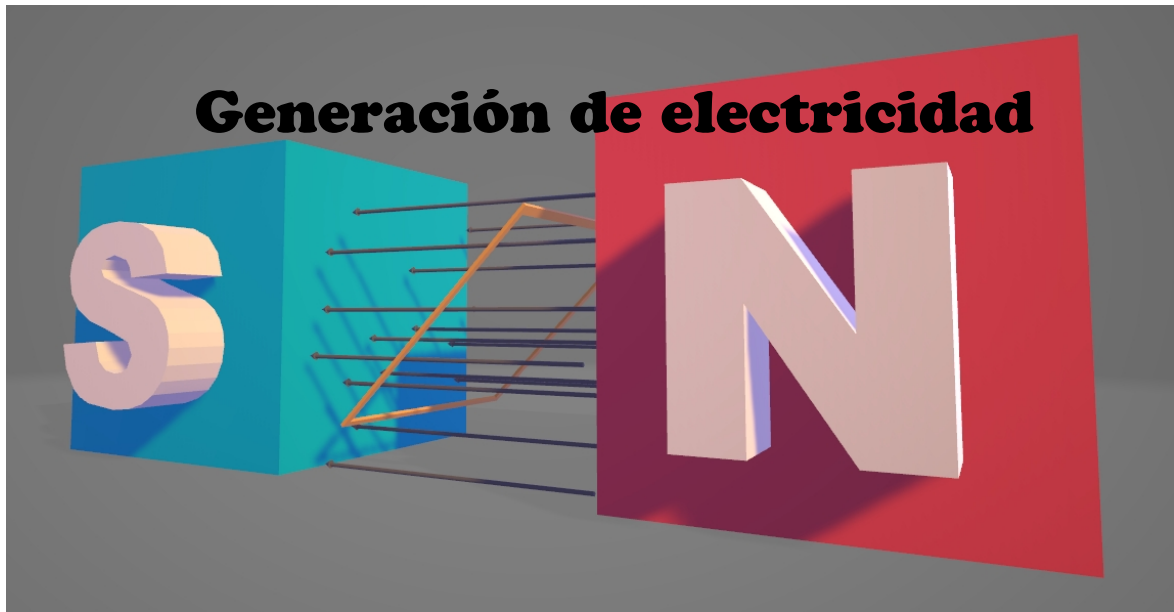


Trabajo de excelencia

Trabajo de investigación



Raül
2n1 batxillerat
Tecnología

Cornellà de Llobregat, 3 de Novembre de 2020

Resumen

La generació d'electricitat és una de les coses que més ha contribuït a les nostres vides i també és un dels temes més difícils d'entendre, però això li fa ser encara més intrigant. L'electricitat no és més que un conjunt de fenòmens físics, però per a arribar a aquesta conclusió han hagut de passar milers d'anys, l'electricitat sempre ha estat present entre nosaltres, des del descobriment del foc per part d'un llamp fins avui dia a les nostres cases. Sincerament, pensar que del simple moviment d'electrons es pot arribar a generar una espurna és absolutament increïble.

En el treball està plasmat tot el necessari per a poder entendre com es genera l'electricitat, explicat de manera progressiva per a poder comprendre quins són els pilars clau per a produir una diferència de potencial.

Per una banda, a la feina exposo totes les característiques i necessitats que té la generació d'electricitat. Principalment, s'investiga amb més profunditat l'electromagnetisme i el camp magnètic, que són les fonts principals per la generació d'electricitat. A més, també s'abasta en temes secundaris com l'evolució dels diferents generadors elèctrics al llarg dels anys i la manera de produir electricitat en l'actualitat.

Per l'altra banda, aplicaré tots els coneixements que he après, per comprovar que tot el que està exposat en aquest treball és veritat, mitjançant la creació d'una dinamo

i la comprovació de la llei de Faraday, ja que totes les lleis estan basades en observacions i experiments.

Abstract

The generation of electricity is one of the things that has contributed the most in our lives and it is also one of the most difficult topics to understand, however this makes it even more intriguing. Electricity is just a set of physical phenomena, but to reach this conclusion thousands of years have passed, electricity has always been present among us, since the discovery of fire by lightning to this day in our cases. Honestly, the thought that from the simple movement of electrons a spark can be generated is absolutely amazing.

The work includes everything needed to understand how electricity is generated, explained progressively to understand what are the key pillars to produce a potential difference.

On the one hand, at work, I explain all the characteristics and requirements of electricity production. In essence, more extensive research is being done on electromagnetism and magnetic fields, which are the main sources of electricity generation. Furthermore, it also covers secondary issues such as the evolution of the various electricity generators over the years and how to produce electricity today.

On the other hand, I will apply all the knowledge that I have learned, to prove that everything that is exposed in this work is true, by creating a dynamo and checking Faraday's law, because all laws depend on observations and experiences.

Índex

1 Introducción

1.1 Motivación	4
1.2 Objetivos	4
1.3 Metodología	4

2 ¿Qué es la electricidad?

5

2.1 ¿Cómo se genera la electricidad?	5
--------------------------------------	---

3 Tipos de corriente eléctrica.

7

3.1 Corriente alterna	7
3.2 Corriente continua	7

4 Electromagnetismo

8

5 El Magnetismo y su Campo

8

6 Inducción eléctrica y electromagnética (Ley de Faraday)

9

6.1 Corriente inducida	9
6.2 Ley de Lenz	10
6.3 Ley de Colomb	10

7 ¿Cómo Funcionan los Generadores Eléctricos?

11

8 Formas de Producir Electricidad

12

9 Historia de la electricidad

13

10 Alternador

15

10.1 Funcionamiento	15
10.2 Partes	15

11 Evolución del alternador

16

12 Dinamo

18

12.2 Funcionamiento	18
12.3 Partes	18

13 Evolución de la dinamo

19

14 Parte práctica.

21

14.1 Demostración de la ley de Faraday	21
14.2 Proceso de construcción	21
14.3 Creación de una dinamo	22
14.4 Proceso de construcción	22
14.5 Diseño y planos de la dinamo	25
14.6 Resultados	29
14.7 Problemas y soluciones	29
14.8 Cálculos	30
14.9 Conclusiones	31

Bibliografía

32

Anexo

34

Anexo I: Material necesario para la construcción de la dinamo.	34
--	----

1 Introducción

1.1 Motivación

Desde pequeño he tenido la curiosidad de saber de donde sale la electricidad, siempre pensaba que era algo como la magia, es decir que una cosa que no tenía explicación, que simplemente estaba ahí.

A medida que he ido creciendo cada vez sabía más, creía conocer mucho sobre el tema, pero realmente solo sabía la punta del iceberg. Siempre he tenido ganas de saber más sobre la electricidad, pero pocas oportunidades para hacerlo, por lo tanto, creo que este es el momento y la razón para hacerlo.

1.2 Objetivos

1 El primer objetivo que tengo establecido es poder ver con mis propios ojos cómo se genera la electricidad a partir de los conocimientos que he aprendido.

2 Demostrar que las leyes físicas se basan en bases científicas mediante.

1.3 Metodología

Para cumplir mis objetivos el trabajo se divide en dos partes, la teórica y la práctica.

La parte teórica consiste en obtener información sobre cómo se genera electricidad, al ser un tema que relaciona muchas leyes, recaudar información de las más importantes y temas relacionados con el principal.

La parte práctica se basa en la creación de una dinamo que produzca electricidad, mediante la información que he conseguido durante la parte teórica.

2 ¿Qué es la electricidad?

La electricidad es un fenómeno físico que se manifiesta con el movimiento de los electrones. Todo lo que vemos a nuestro alrededor y también lo que no vemos está integrado mediante electrones, partículas que giran en torno a los núcleos atómicos.

El movimiento de las cargas eléctricas a través de un medio conductor se conoce como corriente eléctrica y se origina en poner en contacto dos elementos entre los que hay una diferencia de potencial.

La electricidad se manifiesta mediante varios fenómenos y propiedades físicas:

La carga eléctrica es una propiedad física de algunas partículas que se manifiesta mediante fuerzas de atracción y repulsión entre ellas a través de campos electromagnéticos.

La corriente eléctrica es el flujo de electrones que circula por un conductor en un determinado momento.

El potencial eléctrico en un punto, es el trabajo a realizar por unidad de carga para mover dicha carga.

El magnetismo es el conjunto de fenómenos físicos mediados por campos magnéticos. Estos pueden ser generados por las corrientes eléctricas.

2.1 ¿Cómo se genera la electricidad?

El movimiento de electrones es lo que se conoce como "corriente eléctrica".

Este movimiento de los electrones puede ser causado de forma natural, como es el caso de un rayo, o pueden ser causados por el hombre de forma artificial, por ejemplo una dinamo como la de la bicicleta que produce corriente eléctrica.

Si conseguimos mover electrones de un material, conseguimos generar electricidad.

Estos electrones podemos moverlos o transportarlos a través de un conductor (cable) y hacerlos pasar por un receptor (bombilla) para que se produzca algún efecto (giro, luz, calor, etc).

El átomo, en estado neutro, tiene el mismo número de protones que de electrones. Es decir, el átomo no tiene carga eléctrica en estado natural.

A los electrones podemos arrancarlos del átomo al que pertenecen y moverlos a otro átomo, lo que es lo mismo generar electricidad. Si quitamos un electrón a un átomo, este átomo quedará con carga positiva. Si este electrón se lo damos a otro átomo que esté a su lado, este átomo queda cargado con carga negativa

Cuando quitamos un electrón al átomo, este se queda con un "hueco" vacío. Este átomo rellenará este hueco con otro electrón de otro átomo para estar en estado neutro. El efecto que veríamos es un movimiento de electrones, de átomo a átomo a través del material. El sentido de los electrones es de la parte que está cargada negativamente hacia la parte que está con carga positiva.



Figura 1: Movimientos de electrones

Como conclusión, para poder generar electricidad, necesitamos tener un cuerpo con carga positiva a un lado y a otro lado un cuerpo con carga negativa, con un material conductor, es decir un material que por él pasen o se muevan los electrones fácilmente. Esto genera una diferencia de potencial entre dos puntos.

Las máquinas que son capaces de mantener una diferencia de potencial entre dos puntos con el paso del tiempo se llaman Generadores Eléctricos. Como las dinamos o alternadores que son capaces de mantener una diferencia de potencial entre 2 puntos cuando las hacemos girar.

Mientras giren, tendremos tensión entre sus dos extremos y serán capaces de generar electricidad por un circuito eléctrico.

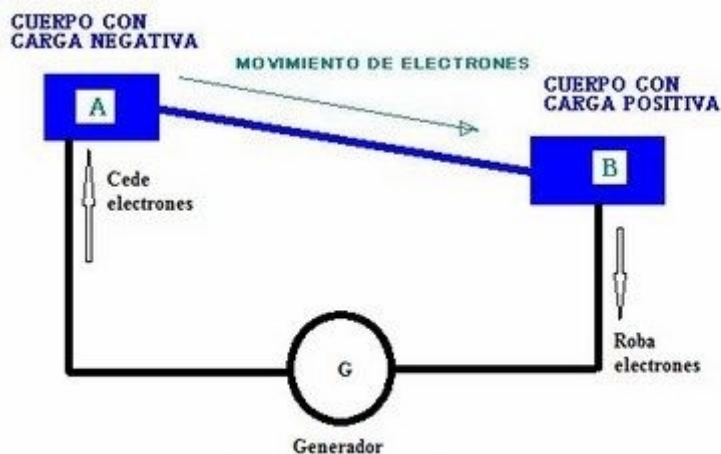


Figura 2: Diferencia de potencial con generadores eléctricos

3 Tipos de corriente eléctrica.

3.1 Corriente alterna

La corriente alterna es aquella que fluye de un punto a otro cambiando de sentido periódicamente. Es decir que tiene un periodo, como consecuencia de este periodo la señal tiene una frecuencia que nos indica cuando se repite. La señal de la corriente varía en el tiempo.

La corriente alterna es la más fácil de generar y de transportar. Se suele utilizar para equipos de mayor potencia. Es la corriente que es producida en las centrales eléctricas y luego es transformada hacia nuestros hogares. En Corriente Continua: La tensión generada por los alternadores no varía con el tiempo (es constante).

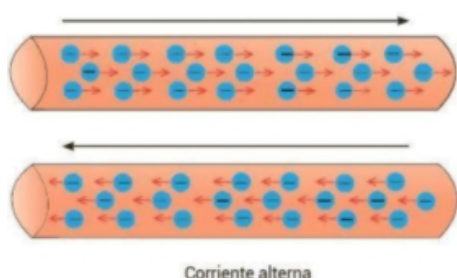


Figura 3: Sentido de los electrones en corriente alterna

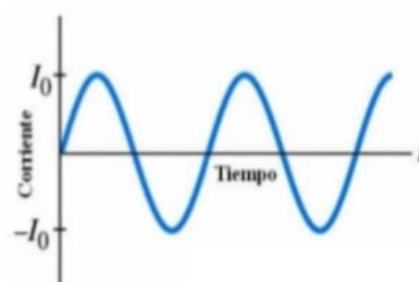


Figura 4: Gráfica de la intensidad a lo largo del tiempo en corriente alterna

3.2 Corriente continua

La corriente eléctrica continua es aquella que fluye de un punto a otro siempre en el mismo sentido, que nunca cambia con el tiempo. Siempre se mueve en el mismo sentido, del polo positivo al negativo. Este tipo de corriente es utilizada mayor mente en baterías o dispositivos de baja carga. Para ello se utilizan fuentes de alimentación que rectifican y convierten la tensión a una adecuada. En Corriente Alterna: La tensión generada por los alternadores varía con el tiempo (no es constante) y además varía en cantidad y en polaridad.

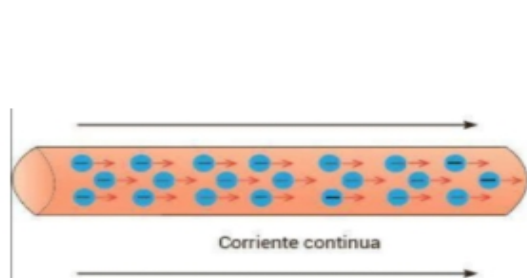


Figura 5: Sentido de los electrones en corriente continua

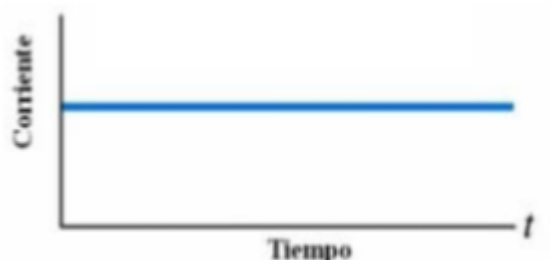


Figura 6: Gráfica de la intensidad a lo largo tiempo en corriente continua

4 Electromagnetismo

El electromagnetismo es la rama de la física que estudia y unifica los fenómenos eléctricos y magnéticos en una sola teoría. El electromagnetismo describe la interacción de partículas cargadas con campos eléctricos y magnéticos.

Los fundamentos de la teoría electromagnética fueron presentados por Michael Faraday y formulados por primera vez de modo completo por James Clerk Maxwell en 1865.

La teoría electromagnética se puede dividir en electrostática el estudio de las interacciones entre cargas en reposo y la electrodinámica el estudio de las interacciones entre cargas en movimiento y la radiación.

El electromagnetismo es una teoría de campos; es decir, las explicaciones y predicciones que provee se basan en magnitudes físicas vectoriales o tensoriales dependientes de la posición en el espacio y del tiempo.

5 El Magnetismo y su Campo

Para generar corriente eléctrica los generadores se basan en el electromagnetismo. Un campo magnético es una región del espacio donde existen fuerzas magnéticas (fuerzas que atraen o repelen metales).

Un campo magnético lo puede generar un imán con dos polos, polo Norte (N) y polo sur (S). Cuando pones dos imanes enfrentados, si los enfrentas con sus dos polos iguales, los imanes se repelen. Si los enfrentas con los polos opuestos se atraen.

Estas fuerzas de atracción o repulsión son las fuerzas del campo magnético que crean a su alrededor los imanes. Esta propiedad de los imanes se llama magnetismo.



Figura 7: Campo magnético del Imán

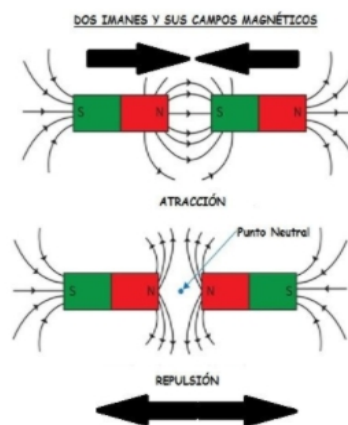


Figura 8: Atracción y repulsión entre imanes

6 Inducción eléctrica y electromagnética (Ley de Faraday)

Inducir es hacer una cosa y que ocurra otra cosa como reacción a la primera. Por ejemplo, en electricidad podemos crear una corriente eléctrica inducida por un campo magnético

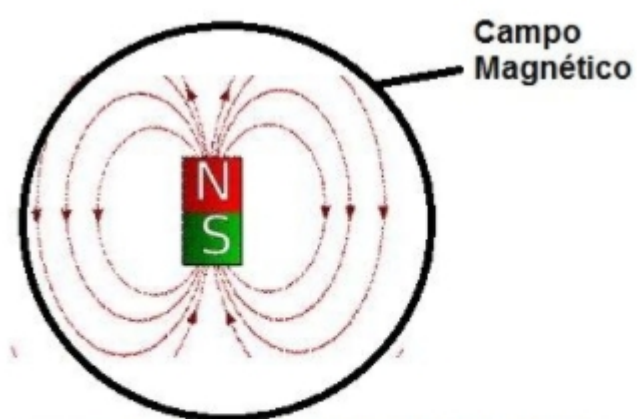
La inducción electromagnética es generar corriente eléctrica (inducida) por medio de un campo magnético.

El campo magnético es la región donde el imán tiene efecto magnético. Esta región se puede representar por líneas, llamadas líneas de campo magnético y la cantidad de líneas es la que se conoce como el flujo magnético.

Michael Faraday fue un químico británico que estudió electromagnetismo y electroquímica. Sus principales descubrimientos incluyen la inducción electromagnética, el diamagnetismo y la electrólisis.

Faraday descubrió, que un campo magnético variable que se mueva o varíe cortando a un conductor, hace que se genere una diferencia de potencial (tensión). En definitiva descubrió como generar electricidad o corriente eléctrica por medio de un campo magnético y un movimiento (Ley de Faraday)

Este descubrimiento se utilizó para crear diversos aparatos con la finalidad de generar electricidad, como por ejemplo la dinamo.



Fuera del Campo Magnético el imán no tiene fuerza de atracción
Figura 9: Flujo magnético del Imán

6.1 Corriente inducida

Faraday comprobó con un amperímetro que se generaba una corriente eléctrica al mover el conductor por dentro del campo magnético. A esta corriente la llamó corriente inducida. Si en lugar de mover el conductor movemos el campo magnético también se generaba corriente eléctrica. El sentido de la corriente depende del movimiento del conductor dentro del campo.

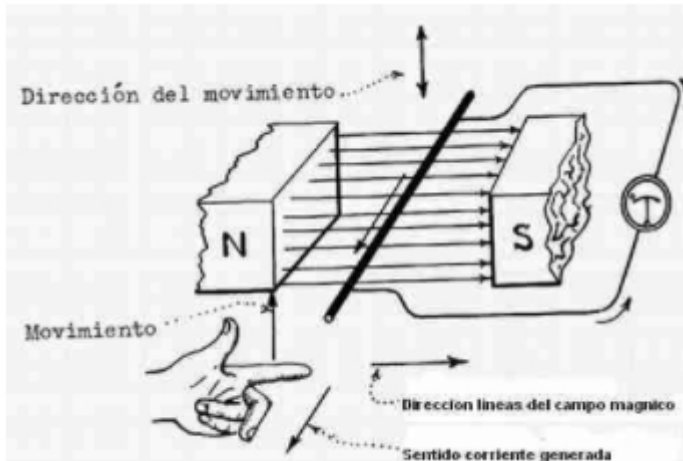


Figura 10: Sentido de la corriente generada

Faraday comprobó que cuanto más rápido el conductor cortaba las líneas del campo magnético del imán, se producía mayor corriente eléctrica inducida en el circuito. Esto demostró que cuanto mayor es el flujo magnético cortado por el conductor mayor será la tensión inducida.

6.2 Ley de Lenz

La ley de Lenz afirma que las tensiones o voltajes aplicadas a un conductor generan una fuerza electromotriz cuyo campo magnético se opone a toda variación de la corriente original que lo produjo. La ley de Lenz es complementaria a la de Faraday, que permite conocer el sentido de la corriente inducida.

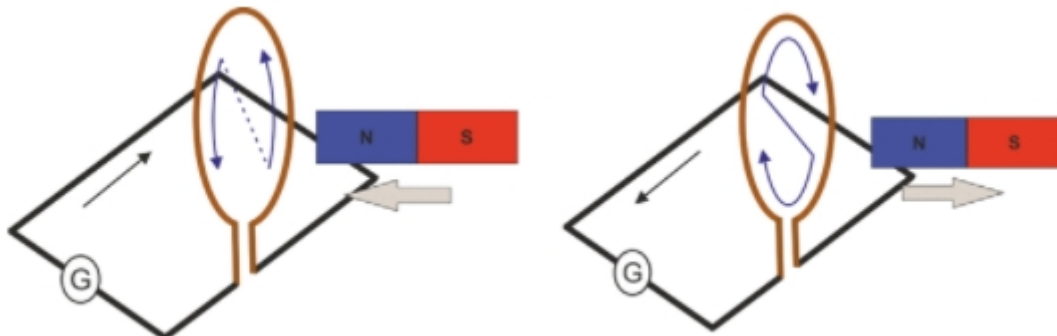


Figura 11: Ley de Lenz

6.3 Ley de Colomb

La carga eléctrica es la cantidad de electricidad almacenada en un cuerpo. La carga más pequeña posible es la de un electrón. La unidad de carga es el culombio.

Un culombio es la cantidad de carga eléctrica que circula durante 1 segundo a través de una sección de un conductor

La ley de Coulomb señala que la fuerza con que dos cargas eléctricas q_1 y q_2 se atraen o se repelen es proporcional al producto de las mismas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que las separa.

Si las dos cargas tienen igual signo, la fuerza es positiva y las dos cargas se repelen.

Si las cargas son de signos opuestos, la fuerza es negativa y las dos cargas se atraen.

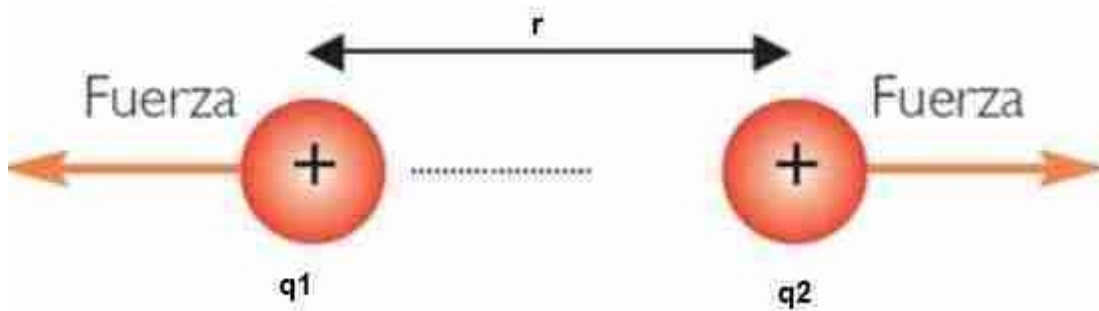


Figura 12: Ley de Colomb

7 ¿Cómo Funcionan los Generadores Eléctricos?

Se llaman "Generador Electromagnético" porque mezcla el magnetismo con la electricidad.

Por un lado de la espira la corriente que se genera es en un sentido y en el otro lado es en el sentido contrario es decir generamos una corriente eléctrica que circula alrededor de la espira.

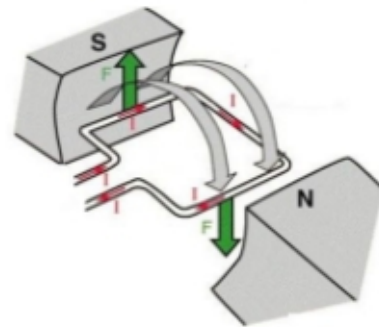


Figura 13: Corriente en espira

Cuando la espira está justo en el medio del campo magnético, no corta líneas de campo, y esto hace que en ese punto no se genere corriente. Según se va moviendo va cortando cada vez más líneas de campo magnético hasta llegar al máximo cuando la espira está en vertical. Ahora sigue su movimiento cortando cada vez menos hasta llegar a su estado horizontal. Aquí la corriente vuelve a ser cero, pero al avanzar el sentido de la corriente cambia, porque los lados de la espira están cortando líneas de campo en sentido contrario que antes.

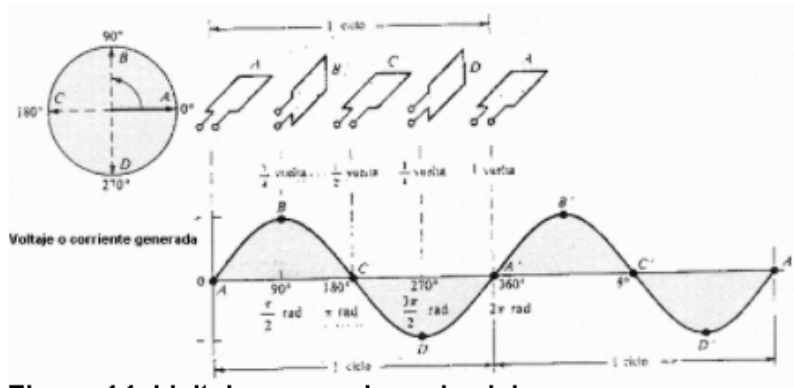


Figura 14: Voltaje generado cada ciclo

Para conseguir sacar la corriente generada en la espira, colocamos unos colectores que giren con cada uno de los extremos de la espira y unas escobillas fijas por donde sacamos la corriente.

Los colectores están cortados. El motivo es para que por fuera de la espira la corriente siempre vaya en el mismo sentido (corriente continua). Si los colectores fueran anillos completos, la corriente por fuera de la espira saldría por la escobilla en un sentido y cuando la espira gira media vuelta saldría por el sentido contrario. Es decir, estaríamos generando corriente alterna y no sería una dinamo sería un alternador.

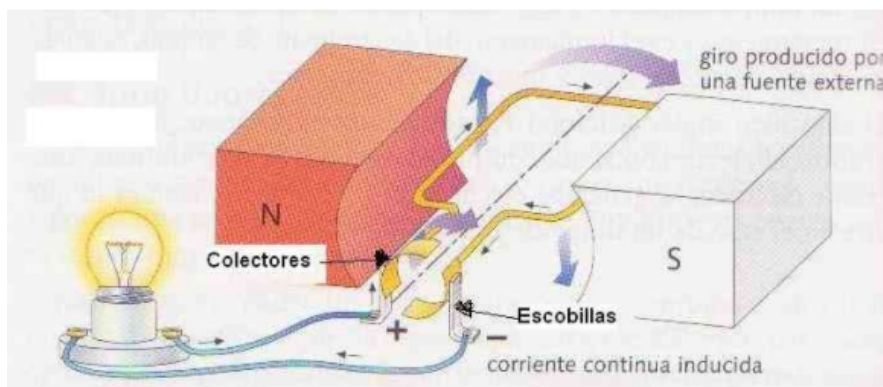


Figura 15: Imagen de una dinamo

8 Formas de Producir Electricidad

La electricidad está presente directamente en la naturaleza, pero hasta que podamos dominar el relámpago, la electricidad se genera a partir de otras energías, llamadas primarias. La más habitual es la mecánica, la energía del movimiento. Se basa en transformar el movimiento en electricidad.

Por la Acción Magnética: es de esta forma como se produce la energía en las grandes centrales eléctricas mediante los alternadores o, en otros casos, con las dinamos en forma de corriente continua.

Los generadores de las turbinas eólicas, de las centrales eléctricas de carbón, nucleares, hidráulicas, etc. Todas son generadores que generan corriente eléctrica gracias a la acción magnética que se produce en su interior al hacerlos girar.

Por Acción de la Luz: Mediante las células fotovoltaicas de los paneles solares es posible transformar directamente la energía luminosa en energía eléctrica.

Por Reacción Química: Las pilas y acumuladores son generadores que, aprovechando la energía que se desarrolla en determinadas reacciones químicas, producen electricidad.

Por Frotamiento: Electricidad Estática.

Por Presión: Existen ciertos materiales, como los cristales de cuarzo, que cuando son golpeados o presionados, entre sus caras aparece una tensión eléctrica entre ellas.

Por Calor: Algunos cuerpos poseen propiedades termoeléctricas, y con ellos se pueden construir pares termoeléctricos.

9 Historia de la electricidad

La electricidad, como otros muchos fenómenos, se descubrió y poco a poco se fueron ampliando y mejorando los conocimientos sobre ella para el uso práctico por el ser humano.

La primera mención de los fenómenos eléctricos se encuentra en los textos egipcios antiguos alrededor del año 2750 antes de Cristo. Estos textos hablan de peces eléctricos

En culturas antiguas del Mediterráneo se sabía que al frotar ciertos objetos, como una barra de ámbar, con lana o piel, se obtenían pequeñas cargas que atraían pequeños objetos, y frotando mucho tiempo podía causar la aparición de una chispa. Tales de Mileto fue el que hizo este primer experimento e investigó el efecto de electricidad estática del ámbar y erróneamente lo clasificó como un efecto magnético resultante de la fricción.

Los investigadores y arqueólogos en la década de 1930 descubrieron macetas con láminas de cobre en su interior que consideran que podrían haber sido las baterías antiguas destinadas a producir luz

Las primeras aportaciones que pueden entenderse como aproximaciones sucesivas al fenómeno eléctrico fueron realizadas por William Gilbert, que realizó

un estudio cuidadoso de electricidad y magnetismo. El médico Inglés William Gilbert utiliza la palabra latina “electricus” para describir la fuerza que ejercen ciertas sustancias cuando se frotan unas contra otras. Pocos años después, otro científico Inglés, Thomas Browne, escribió varios libros y usó la palabra “electricidad” para describir sus investigaciones sobre la base de la obra de Gilbert.

Las observaciones sometidas a método científico empiezan a dar sus frutos con Galvani, Volta, Coulomb y Franklin, y, ya a comienzos del siglo XIX, con Ampère, Faraday y Ohm.

Alessandro Volta descubrió que determinadas reacciones químicas podrían producir electricidad, y en 1.800 se construyó la primera pila voltaica.

En 1831, Michael Faraday creó la primera dínamo eléctrica o generador eléctrico, que resolvió el problema de la generación de corriente eléctrica de forma continua y práctica.

El invento de la dinamo por Faraday abrió la puerta al estadounidense Thomas Edison que inventó la bombilla incandescente de filamento en 1878.

La electrificación no solo fue un proceso técnico, sino un verdadero cambio social de implicaciones extraordinarias, comenzando por el alumbrado y siguiendo por todo tipo de procesos industriales (motor eléctrico, metalurgia, refrigeración...) y de comunicaciones (telefonía, radio).

Más tarde, en la década de 1880 y principios de 1900 Nikola Tesla se convirtió en un colaborador importante para el nacimiento de la electricidad comercial por ser considerado el padre de la corriente alterna.

El inventor y empresario George Westinghouse compró y desarrolló el motor patentado de Tesla para la generación de corriente alterna, pensando que el futuro de la electricidad pasaría por este tipo de corriente y así fue.

La energía eléctrica es esencial para la sociedad de la información de la tercera revolución industrial que se viene produciendo desde la segunda mitad del siglo XX (transistores, televisión, computación, robótica, internet...).

10 Alternador

10.1 Funcionamiento

Un alternador es una máquina eléctrica, capaz de transformar energía mecánica en energía eléctrica, generando una corriente alterna mediante inducción electromagnética.

Los alternadores están creados, siguiendo la ley de Faraday. Un conductor sometido a un campo magnético variable, durante un determinado tiempo se va a inducir una tensión eléctrica, cuya polaridad depende del sentido del campo y el valor del flujo que lo atraviesa

Un alternador de corriente alterna funciona cambiando constantemente la polaridad para que haya movimiento y genere energía.

10.2 Partes

Un alternador consta de dos partes fundamentales, la bobina/rotor, que es el que crea el campo magnético y el inducido que es el conductor atravesado por las líneas de fuerza de dicho campo magnético.

Polea: La pieza encargada de recibir la fuerza mecánica. Esta polea va unida al eje del alternador y se encarga de mover el rotor que hay en su interior.

Rotor: Es la parte móvil del alternador, está formada por un electroimán que recibe corriente desde el regulador a través de unos anillos rozantes situados en el eje.

Estator: Es la parte fija sobre la que se encuentra el bobinado trifásico. El estator está hecho de cualquier material conductor, normalmente de cobre.

Regulador: Es quien estabiliza el alternador, ya que regula la tensión de salida de la corriente de él

Anillos colectores: La función principal del anillo colector es transferir señales o potencia eléctrica de una estructura fija a una móvil. El colector está hecho de cobre y puede estar bañado de algún material para mejorar su conductividad.

Escobillas: Son elementos cuya finalidad es realizar la presión necesaria sobre los colectores, y que de esta manera se pueda realizar el contacto para el paso de la electricidad. Las escobillas pueden ser de carbón o de grafito.

Puente rectificador de diodos: Es el elemento encargado de rectificar la corriente de salida del alternador haciendo que se convierta en continua y sea factible para el uso en el automóvil.

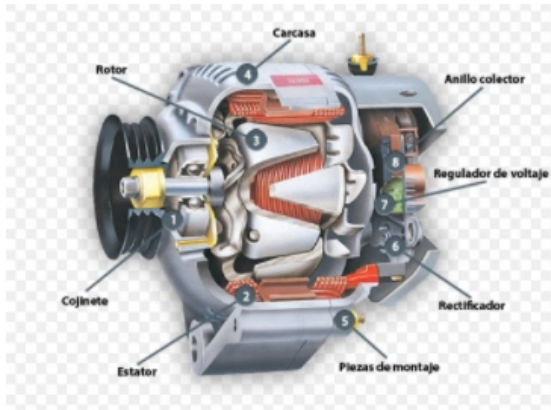


Figura 16: Imagen de una alternador

11 Evolución del alternador

En 1824 el físico francés François Arago formuló la existencia de campos magnéticos rotatorios. En 1879 el estadounidense Walter Baily, al encender y apagar manualmente los interruptores, logró el primer motor de inducción primitivo.

En 1888 Nikola Tesla creó el primer motor de corriente alterna y con él el sistema polifásico de transmisión de energía. El motor eléctrico de corriente alterna es simplemente un tipo de motor eléctrico que es más eficiente que la corriente continua.

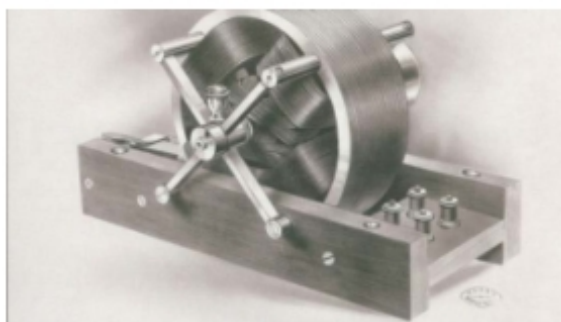


Figura 17: Motor de corriente alterna de Nikola Tesla

En él describe tres tipos de motores de cuatro polos de cuatro fases patentados: uno con un rotor de cuatro polos que formaba un motor de reluctancia no autoiniciable, otro con un rotor enrollado que formaba un motor de inducción

autoinicial y el tercero con un verdadero motor síncrono con alimentación de corriente continua excitada por separado para el bobinado de los rotores.

El estadounidense George Westinghouse, que ya había adquirido los derechos de Ferraris por mil dólares, compró rápidamente las patentes de Tesla por 60.000 dólares y lo contrató para desarrollar sus motores.

Así, se logró el primer motor de inducción práctico en 1892 y se desarrolló una línea de motores de inducción polifásicos de 60 hertzios en 1893.

En 1889, el ruso Mikhail Dolivo-Dobrovolsky inventó el motor de inducción trifásico, de ambos tipos rotor enjaulado y rotor bobinado con reóstato de arranque, y el transformador de tres brazos en 1890.

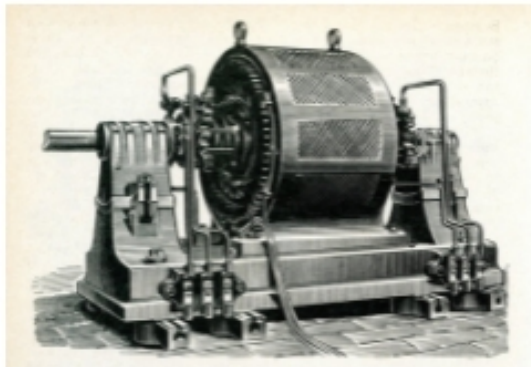


Figura 18: Motor de inducción trifásico de Mikhail Dolivo-Dobrovolsky

En la Exposición Electrotécnica Internacional de Frankfurt de 1891 se presentó con éxito el primer sistema trifásico de larga distancia.

12 Dinamo

12.2 Funcionamiento

Una dinamo es un generador eléctrico destinado a la transformación de flujo magnético en electricidad mediante el fenómeno de la inducción electromagnética, generando una corriente continua.

Una dínamo está compuesta principalmente por una bobina e imanes. Cuando la bobina gira influenciada por el campo magnético de los imanes, se induce en esta una corriente eléctrica que se conduce al exterior mediante unas escobillas.

12.3 Partes

Inducido o rotor: El rotor, cumple la función de la espira y está compuesto por un grupo de bobinas que, a través del campo magnético instruido por el inductor, originan corrientes inducidas. El inducido está hecho de cualquier material conductor, normalmente de cobre.

El estator o inductor: El estrato o cáscara es una estructura sujeta a un campo magnético compuesto por imanes. Es una pieza que dentro de la dinamo tiene la función de generar corriente inducida a través de un campo magnético

Colector: El colector es la pieza que da vueltas alrededor de las laminillas quienes tienen la misión de acoger la corriente que se genera en la máquina. El colector está hecho de cobre y puede estar bañado de algún material para mejorar su conductividad.

Escobillas: Son elementos cuya finalidad es realizar la presión necesaria sobre los colectores, y que de esta manera se pueda realizar el contacto para el paso de la electricidad. Las escobillas pueden ser de carbón o de grafito.

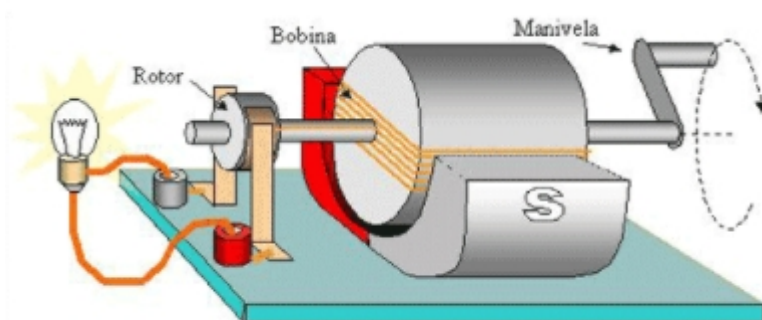


Figura 19: Imagen de una dinamo

13 Evolución de la dinamo

El disco de Faraday

Durante los años 1830 y 1832, Michael Faraday descubrió que un conductor eléctrico moviéndose en un campo magnético generaba una diferencia de potencial. Aprovechando esto, construyó el primer generador electromagnético, el disco de Faraday. Un generador homopolar, empleando un disco de cobre que giraba entre los extremos de un imán con forma de herradura, generando una pequeña corriente continua. La dinamo fue el primer generador eléctrico apto para un uso industrial, pues fue el primero basado en los principios de Michael Faraday.

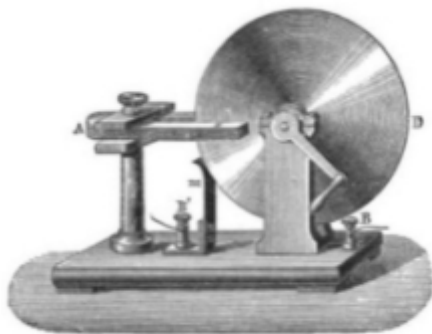


Figura 20: El disco de Faraday

Dinamo de Pixii

Hippolyte Pixii, un fabricante de instrumentos francés, en 1832 construyó la primera dinamo basada en los principios de Michael Faraday. Utilizaba un imán permanente que hacía girar una excéntrica. El imán giratorio estaba colocado de forma que sus polos pasaban por una pieza de hierro con un conductor enrollado a su alrededor.

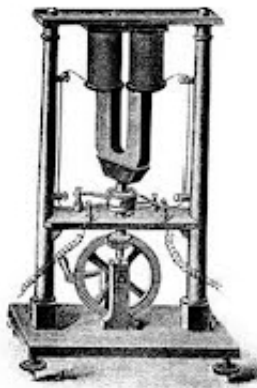


Figura 21: Dinamo de Pixii

Dinamo de Gramme

Los diseños de Faraday y Pixii sufrían del mismo problema: inducían picos repentinos de corriente únicamente cuando los polos N o S del imán pasaban cerca de la bobina; la mayor parte del tiempo no generaban nada.

Antonio Pacinotti, un científico italiano, resolvió el problema reemplazando la bobina giratoria por una de forma toroidal, enrollada alrededor de un anillo de hierro. Así, siempre una parte de la bobina estaba influida magnéticamente por los imanes, suavizando las variaciones de corriente.



Figura 22: Dinamo de Gramme

La dinamo en el automóvil

Uno de los usos más comunes que se le dio a la dinamo fue el de generador de energía eléctrica para el automóvil. A medida que, desde principios del siglo XX, los automóviles se iban haciendo más complejos, se demostró que los sistemas de generación de energía eléctrica con los que se contaba no eran lo suficientemente potentes para las necesidades del vehículo. Desde los años 1970 han sido sustituidos progresivamente por el alternador, no quedando ningún vehículo en producción con el anterior sistema actualmente.

14 Parte práctica.

Esta es la parte práctica, en primera instancia comprobaré que lo que dijo Faraday es cierto, si realmente un campo magnético que interactúa con un conductor puede generar electricidad.

14.1 Demostración de la ley de Faraday

Para comprobar que un campo magnético variable que se mueva o varíe cortando a un conductor, hace que se genere una diferencia de potencial, emplearemos una bobina de N espiras con los extremos conectados a un multímetro, esta bobina será atravesada por un imán. El imán se moverá dentro de la bobina a velocidad constante.

14.2 Proceso de construcción

1 Para la creación de la bobina, he utilizado un área de un círculo, sobre la cual he dado un número vueltas N con un cable de cobre, dejando 2 extremos de cable que conectaré al multímetro.

2 Después he quitado el esmalte que tiene el cobre en los extremos y los he conectado al multímetro.

3 Finalmente he atravesado la bobina con un imán, cada vez que el imán pasa por la bobina se puede observar que produce una diferencia de potencial que está reflejada en el multímetro, además se puede observar como la intensidad varía y la resistencia también.

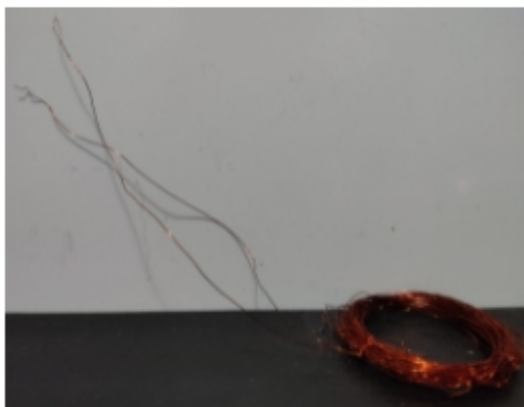


Figura 23: Bobina



Figura 24: Bobina conectada al multímetro



Figura 25: Imán atravesando la bobina

14.3 Creación de una dinamo

En la segunda parte, al haber comprobado antes que la ley de Faraday es cierta, esta parte consiste en hacer una dinamo capaz de generar electricidad. Esta dinamo estará conectada a un diodo led para demostrarlo.

14.4 Proceso de construcción

1 Para la creación de la dinamo, he utilizado una base de 31x20,15 cm, sobre la cual estará la dinamo.

2 Primero, hice los soportes para el rotor de 10x9,50 cm, con un agujero del radio de una barra de aluminio que utilicé como rotor, estos soportes los fijé a la base de la dinamo.

3 Después, para hacer las bobinas fabriqué unos soportes para que el cable de cobre quedara lo más compacto posible.

4 Seguidamente enrollé el cobre en los soportes.

5 Inserté la barra de aluminio a través de los agujeros de los soportes del rotor y acople las bobinas a la barra.

6 Cada bobina tiene dos extremos, para conectarlas, soldé un extremo de cada una con la otra.

7 Los 2 extremos sobrantes los pasé por el agujero de uno de los soportes del rotor.

8 En este lado es donde uní el anillo colector al extremo de la barra de aluminio.

9 Soldé los extremos de las bobinas al anillo colector.

10 Finalmente, coloqué los 2 bloques de imanes enfrente de cada bobina.

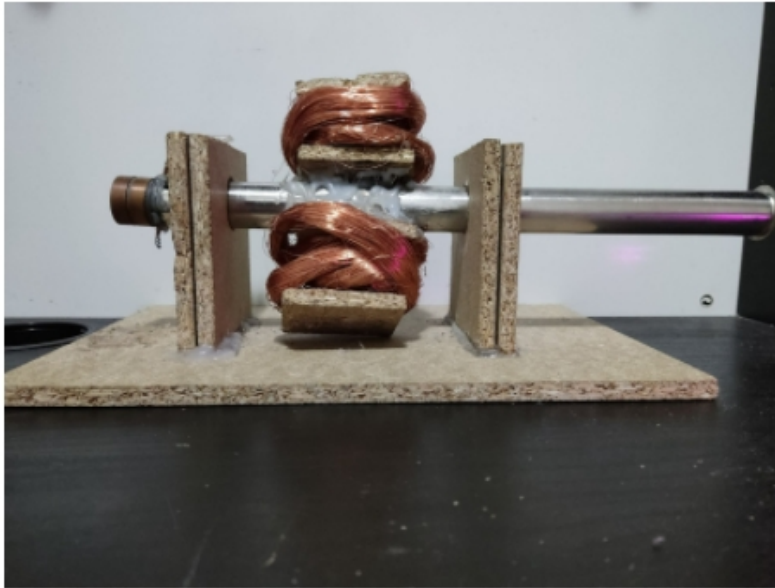


Figura 26: Dinamo



Figura 27: Dinamo con imanes

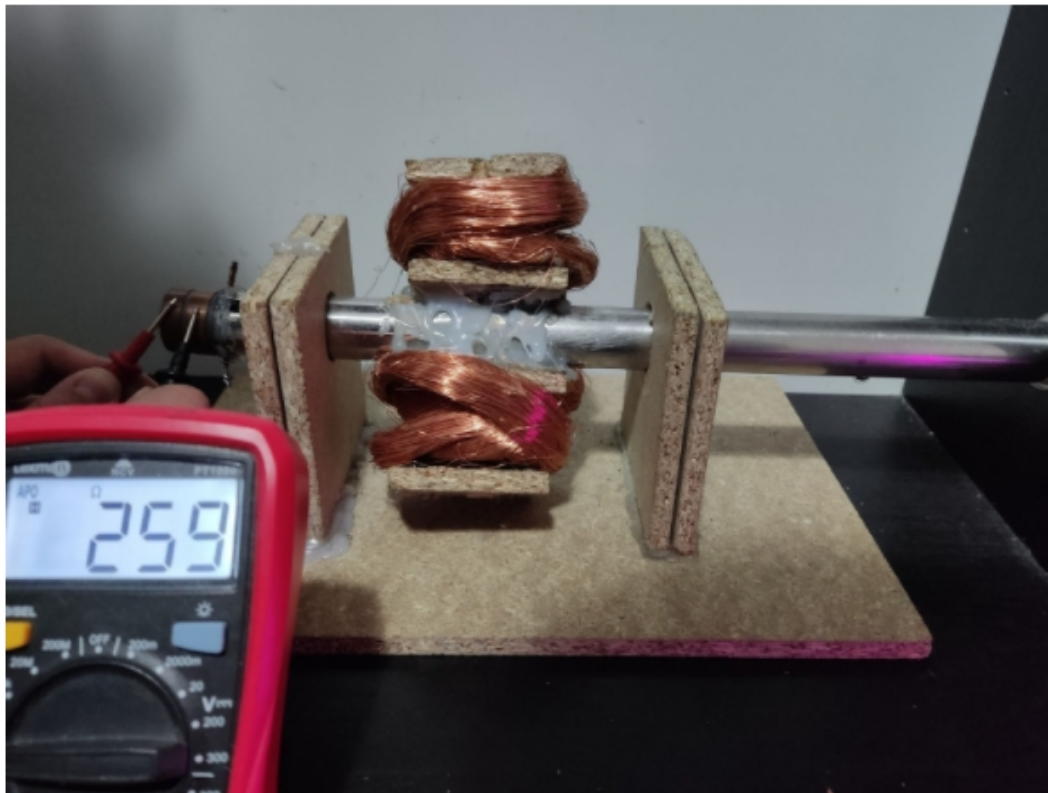


Figura 28: Dinamo conectada al multímetro

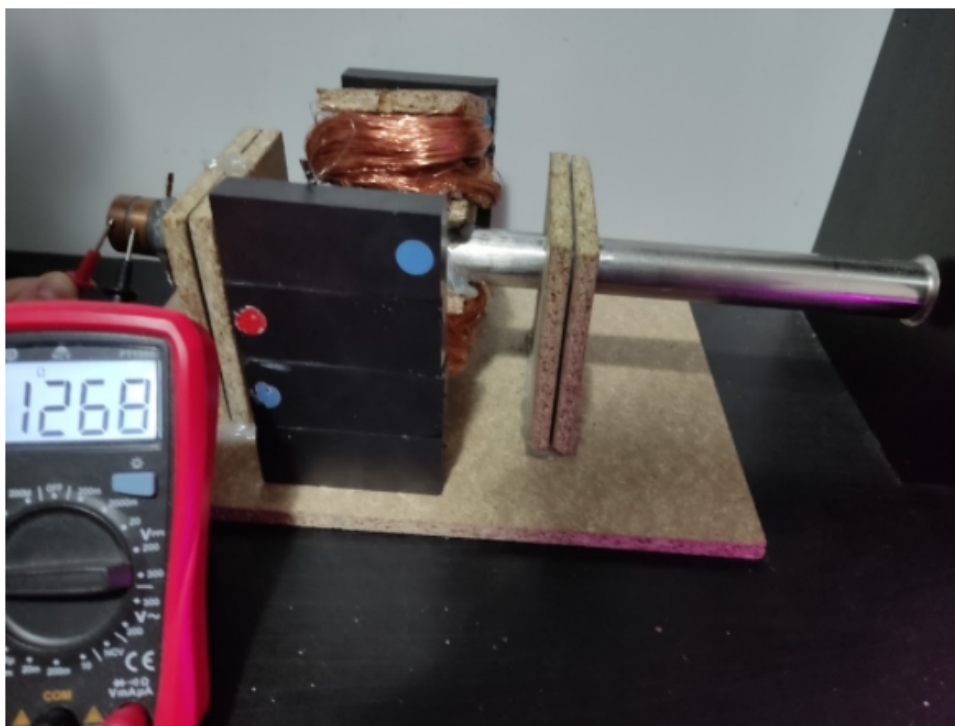
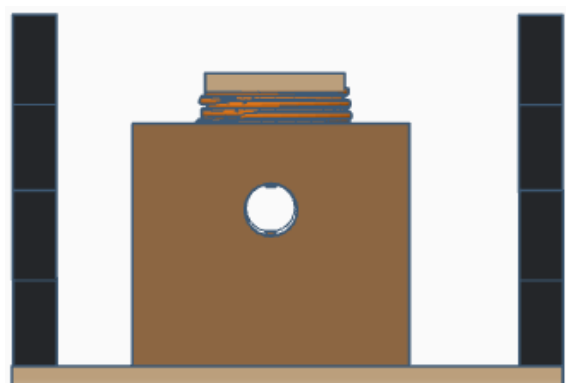
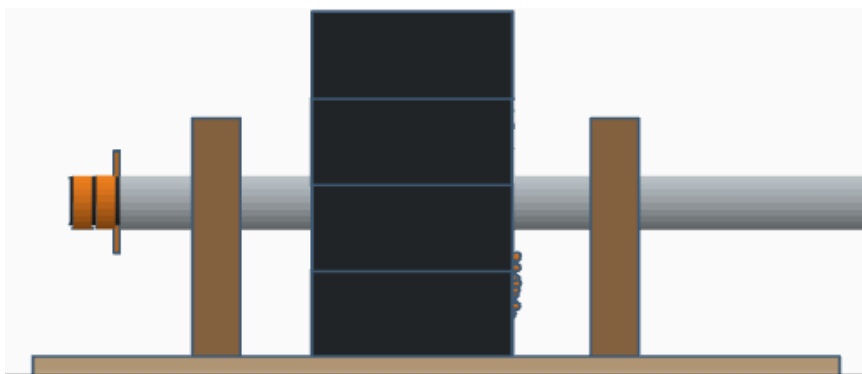
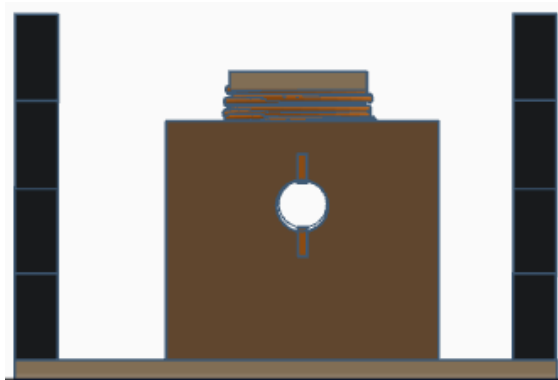
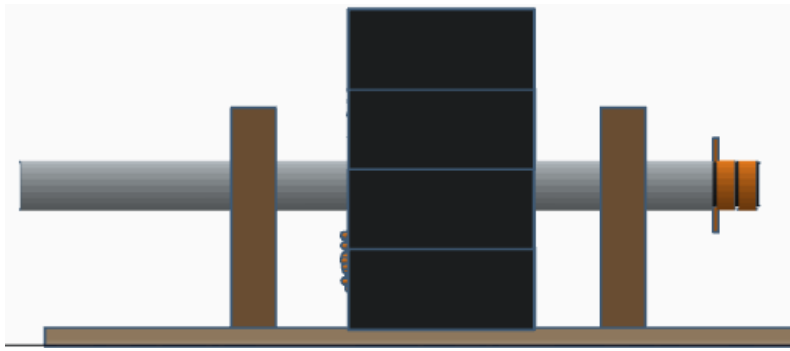
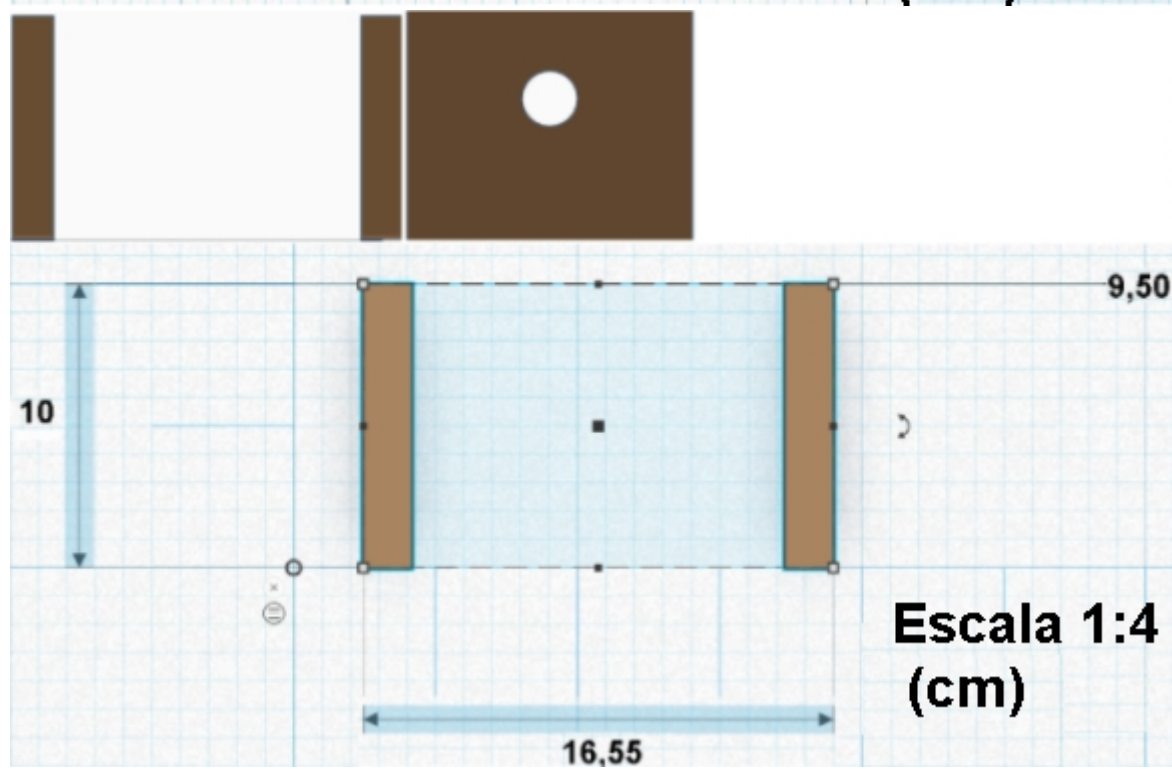
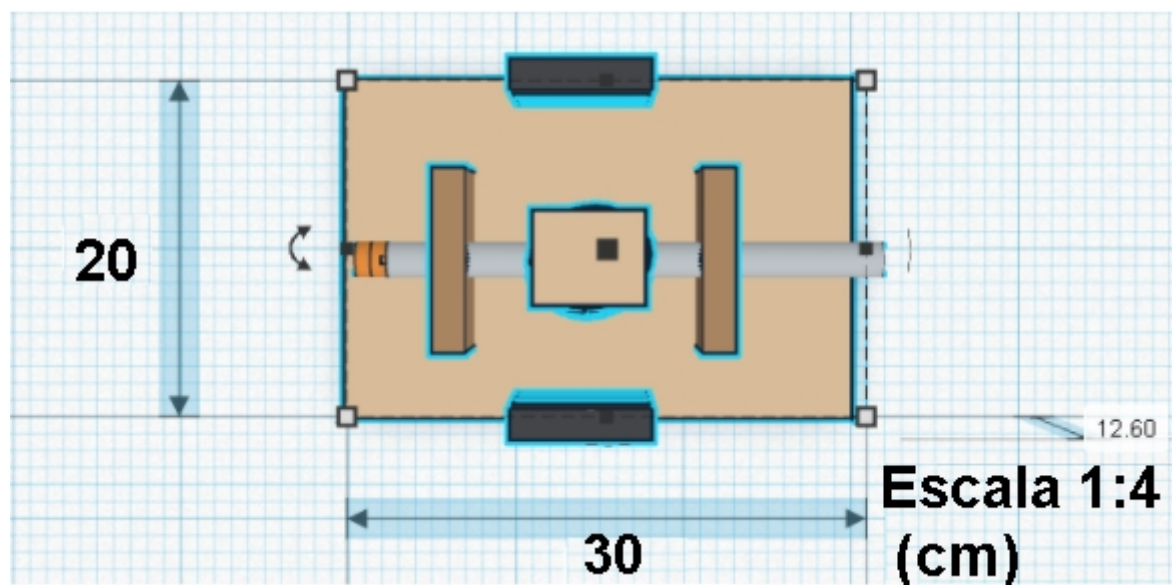
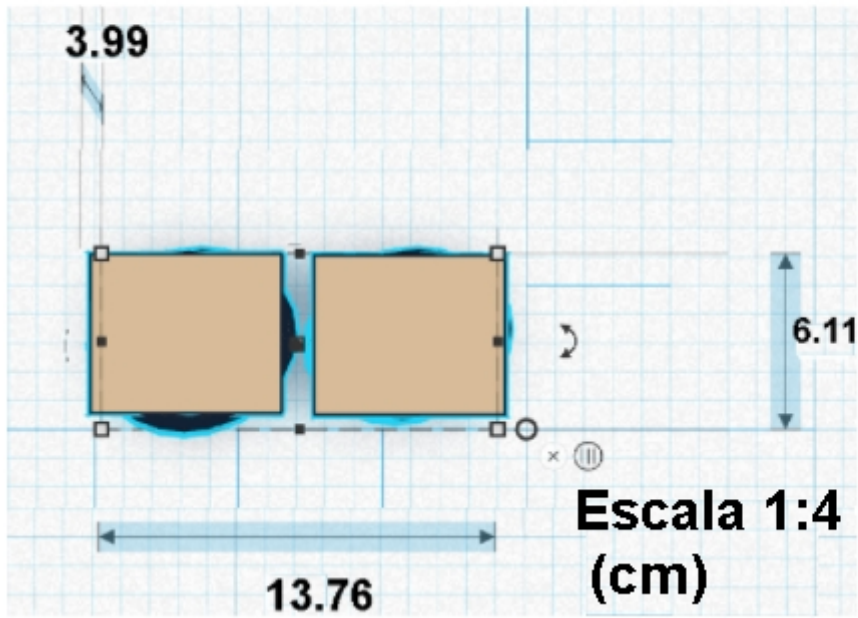
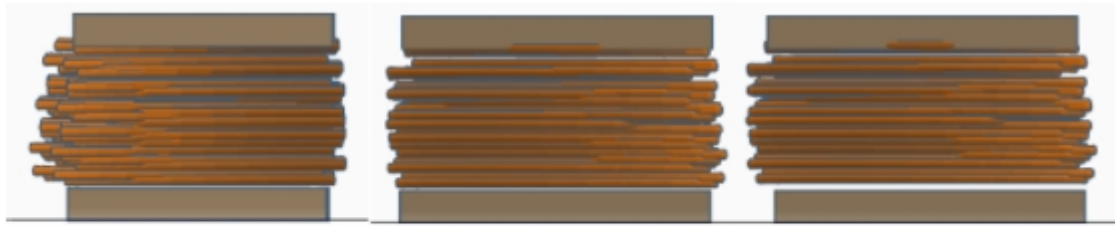


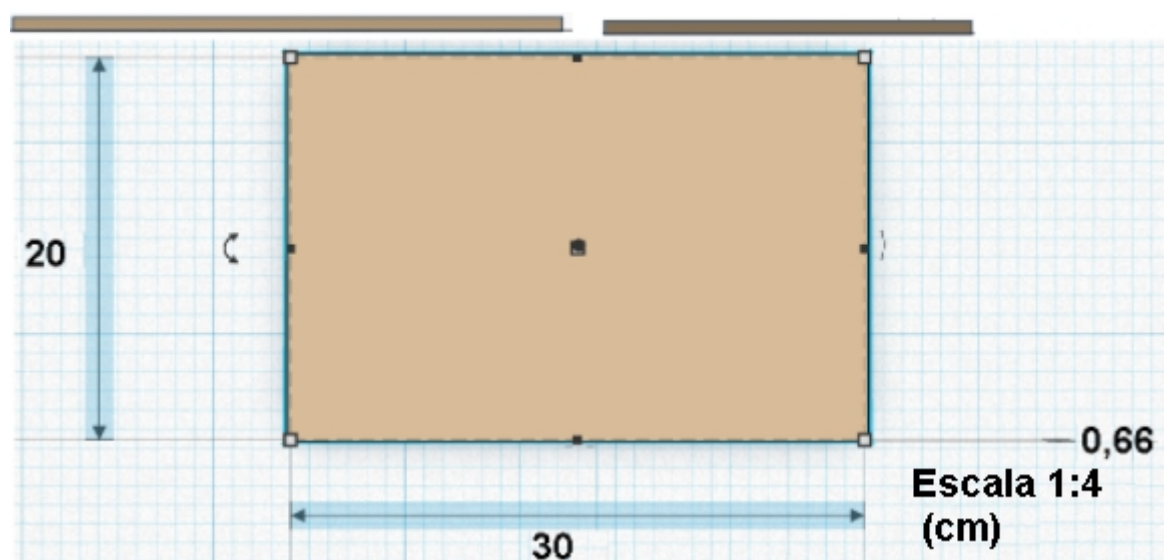
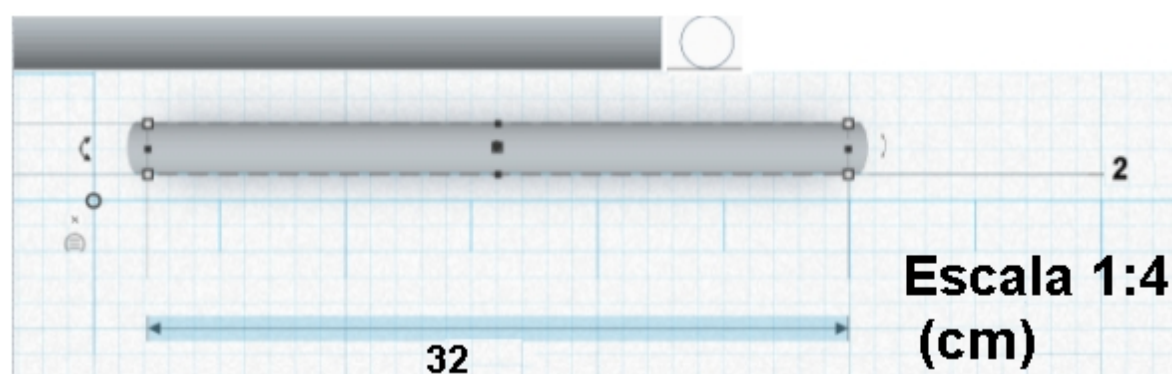
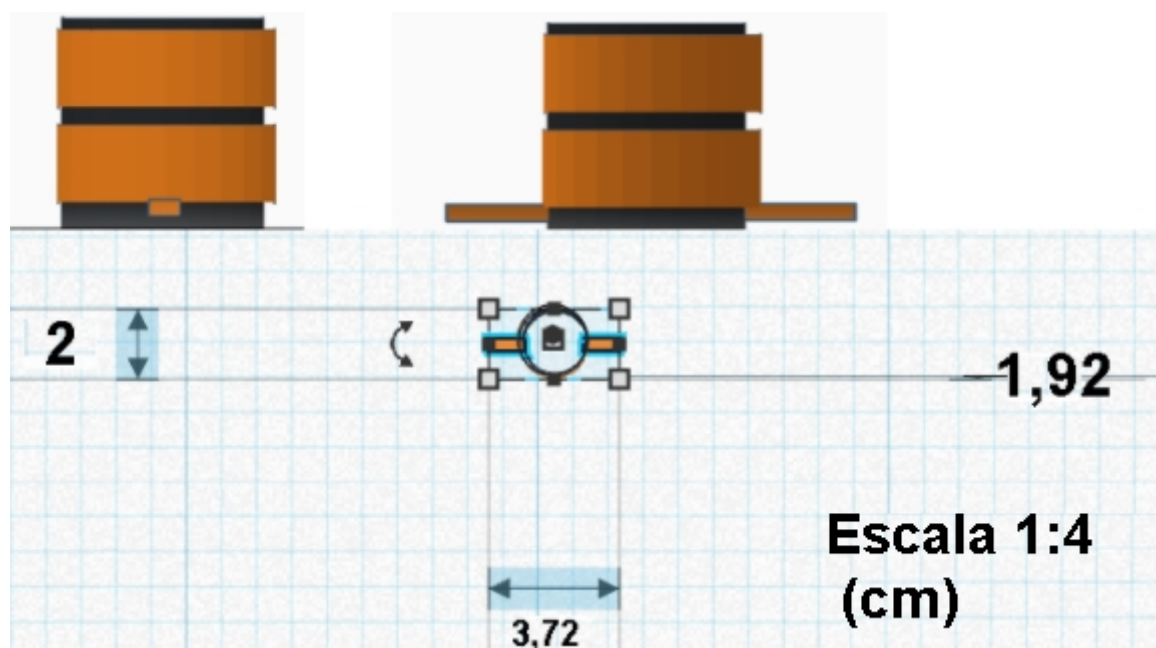
Figura 29: Dinamo con imanes conectada al multímetro

14.5 Diseño y planos de la dinamo









14.6 Resultados

En la primera parte, observamos que al pasar el imán por la bobina, provoca un voltaje medido por el multímetro. Con esto se demuestra que cualquier campo magnético que varíe un conductor genera una diferencia de potencial.

En la segunda parte del experimento, vemos que la dinamo es capaz de encender un diodo led

14.7 Problemas y soluciones

El principal problema que he tenido ha sido la dificultad y el tiempo de obtención de materiales como el cobre. Por otro lado, el presupuesto para el proyecto se eleva dependiendo de que resultados quieres. Es decir, la diferencia de precios de materiales utilizados entre los que hubiera utilizado es bastante.

Durante el proceso de construcción, he tenido muchos fallos haciendo el bobinado y esto ha causado la pérdida de cobre, el cual no se puede volver a reutilizar.

Otro problema ha sido la creación de las escobillas, al no poder hacer que se queden en el sitio y que transfieran la electricidad sin muchas pérdidas, la solución ha sido no tener escobillas y aguantar el led con la mano a la vez que hace contacto con el colector.

14.8 Cálculos

La fuerza electromotriz que puede generar la dinamo (FEM), depende del número de vueltas que tiene la espira (rotor) multiplicado por el flujo magnético (Φ) entre una unidad de tiempo. El signo negativo indica que el sentido de la FEM se opone al descrito por la ley de Faraday (Ley de Lenz)

FEM: una diferencia de potencial entre dos puntos de un circuito abierto o de producir una corriente eléctrica en un circuito cerrado.

Flujo magnético (Φ): El flujo magnético es una medida de la cantidad de magnetismo, y se calcula a partir del campo magnético, la superficie sobre la cual actúa y el ángulo de incidencia formado entre las líneas de campo magnético y los diferentes elementos de dicha superficie.

Inducción magnética (B): Es un vector que representa al campo magnético. El tesla (T) es la unidad de inducción magnética del Sistema Internacional de Unidades (SI).

$$\mathcal{E} = -N \frac{d\Phi_B}{dt}$$

$\mathcal{E}$ es la fuerza electromotriz en (V)

Φ flujo magnético= $B \cdot S$

B inducción magnética en (T)

N 2171 $S = 6 \cdot 4,5 = 27 \text{ cm}^2 = 0,0027 \text{ m}^2$

N número de vueltas del conductor

B 0,38 T

S = **superficie** definida por el **conductor**

$\mathcal{E} = 2171 \cdot 0,38 \cdot 0,027 = 2,22 \text{ V}$

La fuerza electromotriz que puede generar la dinamo es de 2,22V. Esta FEM no continua, varía a lo largo del tiempo y depende de la velocidad a la que gira el rotor, así que establecemos que 2,22V es la FEM máxima que puede generar la dinamo.

14.9 Conclusiones

El realizar este trabajo me ha permitido tener un contacto más cercano con el campo de la electricidad, más concretamente en el electromagnetismo, que es la forma de poder generar electricidad.

Durante el proceso de búsqueda de información he podido aprender lo necesario para luego iniciar con la parte práctica, realmente he disfrutado mucho con ambas partes, informándome a través de páginas webs o videos, y luego poniendo en práctica lo aprendido. Como consecuencia de esto he ganado mucha experiencia cometiendo fallos y arreglándolos.

Para mí el objetivo principal está cumplido, que es el hecho de poder demostrar por mi mismo un fenómeno físico, y no obstante, el poder generar electricidad creando mi propia dinamo.

Como conclusión puedo decir que realmente la ley de Faraday es cierta, y que todo se puede demostrar de forma física siempre y cuando tenga bases científicas.

Bibliografía

Wikipedia. *Electricidad*. [en línea]. [Consulta: 22 de Julio de 2021]. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Electricidad>

Instituto Catalán de Energía. *¿Qué es la electricidad?* [en línea]. [Consulta: 22 de Julio de 2021]. Disponible en: http://icaen.gencat.cat/es/energia/formes/electricitat/que_es/

Areatecnologia. *CORRIENTE CONTINUA Y ALTERNA*. [en línea]. [Consulta: 22 de Julio de 2021]. Disponible en: <https://www.areatecnologia.com/corriente-continua-alterna.htm>

Energyavm. *¿Cómo se genera la electricidad?*. [en línea]. [Consulta: 23 de Julio de 2021]. Disponible en: <https://www.energyavm.es/como-se-genera-la-electricidad/>

Wikipedia. *Alternador*. [en línea]. [Consulta: 26 de Julio de 2021]. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Alternador>

Areatecnologia. *INDUCCIÓN ELÉCTRICA Y ELECTROMAGNÉTICA*. [en línea]. [Consulta: 26 de Julio de 2021]. Disponible en: <https://www.areatecnologia.com/electricidad/induccin-electrica-electromagnetica.html>

Areatecnologia. *GENERADORES ELÉCTRICOS: DINAMO Y ALTERNADOR*. [en línea]. [Consulta: 26 de Julio de 2021]. Disponible en: https://www.areatecnologia.com/La_dinamo.htm

Wikipedia. *Generador eléctrico*. [en línea]. [Consulta: 30 de Julio de 2021]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Generador_el%C3%A9ctrico

Areatecnologia. *DESCUBRIMIENTO DE LA ELECTRICIDAD*. [en línea]. [Consulta: 30 de Julio de 2021]. Disponible en: <https://www.areatecnologia.com/electricidad/descubrimiento-de-la-electricidad.html>

Wikipedia. *Corriente alterna*. [en línea]. [Consulta: 30 de Julio de 2021]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Corriente_alterna

Wikipedia. *Corriente continua*. [en línea]. [Consulta: 5 de Agosto de 2021]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Corriente_continua

Wikipedia. *Ley de Lenz*. [en línea]. [Consulta: 5 de Agosto de 2021]. Disponible en:

https://es.wikipedia.org/wiki/Ley_de_Lenz

Endesa. *Cómo se genera la energía eléctrica*. [en línea]. [Consulta: 5 de Agosto de 2021]. Disponible en: <https://www.endesa.com/es/conoce-la-energia/energia-y-mas/como-se-genera-electricidad>

Areatecnologia. *¿QUÉ ES LA ELECTRICIDAD? ELECTRICIDAD BÁSICA*. [en línea]. [Consulta: 25 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.areatecnologia.com/TUTORIALES/ELECTRICIDAD.htm>

Wikipedia. *Electromagnetismo*. [en línea]. [Consulta: 25 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/Electromagnetismo>

Areatecnologia. *LEY DE COULOMB Y CARGA ELECTRICA*. [en línea]. [Consulta: 25 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.areatecnologia.com/videos/CARGAS%20ELECTRICAS.htm>

Wikipedia. *Historia de la electricidad*. [en línea]. [Consulta: 25 de septiembre de 2021]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Historia_de_la_electricidad

Wikipedia. *Dinamo (generador eléctrico)*. [en línea]. [Consulta: 25 de septiembre de 2021]. Disponible en: [https://es.wikipedia.org/wiki/Dinamo_\(generador_el%C3%A9ctrico\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Dinamo_(generador_el%C3%A9ctrico))

Lovesharing. *UN REPASO POR LA HISTORIA DEL MOTOR ELÉCTRICO*. [en línea]. [Consulta: 25 de septiembre de 2021] <https://www.lovesharing.com/un-repaso-por-la-historia-del-motor-electrico/>

Hyundai. *Historia del motor eléctrico*. [en línea]. [Consulta: 25 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://blog.hyundaicanarias.com/historia-del-motor-electrico/>

Wikipedia. *Flujo magnético*. [en línea]. [Consulta: 26 de septiembre de 2021]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Flujo_magn%C3%A9tico

Wikipedia. *Fuerza electromotriz*. [en línea]. [Consulta: 26 de septiembre de 2021]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Fuerza_electromotriz

Wikipedia. *Inducción magnética*. [en línea]. [Consulta: 26 de septiembre de 2021]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Inducci%C3%B3n_magn%C3%A9tica

Anexo

Anexo I: Material necesario para la construcción de la dinamo.

Quantitat	Material	P. Unitari	P. Total
1	Barra de aluminio (32 x 1,25cm)	0,00 €	Reciclada
2	Silicona	1,00 €	2,00 €
1	Anillo colector (49,7 x 7,7 x 26mm)	2,72 €	2,72 €
10	Bobina de alambre de cobre esmaltado 144m (0,31mm)	8,23 €	82,30 €
8	Bloque de Ferrita (74 x 32 x 15 mm)	5,67 €	45,36 €
2	Tablero aglomerado (30 x 20 x 0,6cm)	1,00 €	2,00 €
1	Estaño	4,75 €	4,75 €
1	Diodo led (3 x 5mm)	3,90 €	3,90 €
Cost Total			143,03 €

Enseres:

Cúter

Tijeras

Reglas, compás y lápiz

Multímetro

Soldador

Alicates

Sierra de marquetería

Pistola de silicona

