PORTON HIDROELECTROMECANICO COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA

CASTELLANOS, Douglas; QUINTERO, Estefany; PICÓN, Orlando y RONDÓN, José.
Correo electrónico: elchivo_jose@hotmail.com
Escuela Técnica Industrial Robinsoniana
"Manuel Antonio Pulido Méndez",
Mérida Estado Mérida. 2009.

RESUMEN:

El propósito de esta investigación fue el diseño de un Portón Hidroelectromecanico con fines didáctico para contribuir a elevar el nivel de aprendizaje de los estudiantes de la Escuela Técnica Industrial Robinsoniana "Manuel Antonio Pulido Méndez" Mérida, estado Mérida. La investigación, que se llevó acabo es del tipo descriptivo. Se aplicó como instrumento una encuesta a los estudiantes 5to año de Instrumentación, arrojando como resultados que la utilización de instrumentos didácticos permite que los aprendizajes de los estudiantes perduren en el tiempo, ya que estos consiguen significación práctica de los mismos. El proyecto que se elaboró consiste en un prototipo en miniatura de un portón hidroelectromecánico con fines didácticos para poner en practica los conocimientos adquiridos en la diferentes menciones (Instrumentación, Electrónica, Construcción Civil y, Maquinas y herramientas) que se dan en la Escuela, además de hacer uso de la asignatura de física aplicada, facilitando la fijación de los aprendizajes partiendo de aprendizajes significativos. El proyecto es una replica didáctica que sirve para la demostración del funcionamiento de dicho portón hidroelectromecánico, ya que intervienen, la hidráulica y la electricidad que se transforman en movimientos mecánicos.
Palabras clave: Portón, electricidad, mecánica, hidráulica, prototipo

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la educación debe responder a las exigencias sociales, cambiando la forma de actuación de los estudiantes de sujetos pasivos a individuos activos responsables de sus aprendizajes, cambiando los métodos tradicionales a novedosos y diseñados metodológicamente para fomentar en los estudiantes aprendizajes significativos y que estos perduren en el tiempo.

La investigación teórica, llevada a cabo, sirvió de base para la elaboración del proyecto que consiste en un prototipo en miniatura de un portón hidroelectromecánico con fines didácticos para poner en practica los conocimientos adquiridos en la diferentes menciones (Instrumentación, Electrónica, Construcción Civil y, Maquinas y herramientas) que se dan en la Escuela técnica Industrial, además de hacer uso de la signatura de física aplicada, facilitando la fijación de los aprendizajes partiendo de aprendizajes significativos.

El proyecto es una réplica didáctica utilizado para la demostración del funcionamiento de dicho portón hidroelectromecánico, ya que intervienen, la hidráulica y la electricidad la que se transforman en movimientos mecánicos, haciendo uso de la instrumentación (específicamente con la hidráulica) electrónica con los circuitos eléctricos, Máquinas y Herramientas con el uso del motor eléctrico, la física para entender el funcionamiento de estos elementos a partir de los diferentes principios en los que se basan, y por último construcción civil llevara el proyecto a un plano mayor o escala.

Es importante, tratar de definir que es una maquina C.C. (generador o motor) se compone de dos partes, un estátor elemento que da soporte mecánico al aparato, tiene un hueco en el centro generalmente de forma cilíndrica, es en éste donde se encuentran los dos polos que pueden ser de imanes permanentes o devanados con hilos de cobre de núcleo de hierro. Además, posee un rotor que generalmente tiene forma cilíndrica, también devanado y con núcleo, al que llega la corriente mediante dos escobillas.

El funcionamiento de este portón está basado en la combinación de la mecánica de los fluidos, presión e hidráulica, así como también la electrónica componentes que forman mecanismos que, de una u otra manera, buscan hacer la vida del hombre más fácil.

Es así que al estudiar el funcionamiento de la parte hidráulica de dicho portón, está se encuentran en constante movimiento y las características que predominan son la densidad y la viscosidad. Al hablar de viscosidad "se hace referencia a la propiedad de un fluido que tiende a oponerse a su flujo cuando se le aplica una fuerza."(Basurto, 2001), mientras que el termino densidad "es una magnitud referida a la cantidad de masa contenida en un determinado volumen" (Wikipedia, 2009a). Después de analizar el funcionamiento mecánico de un fluido, se estudiará ahora el funcionamiento de la parte electromecánica; este es la combinación de la mecánica con la electricidad y un ejemplo claro lo muestra el motor DC (Corriente Continua).

Es importante mencionar que el motor DC es una máquina que se encarga de convertir la energía eléctrica en mecánica a través del movimiento rotatorio. A pesar que en la actualidad existen nuevas aplicaciones de dichos motores eléctricos que no producen movimiento rotatorio, sino que ejercen atracción sobre un riel a los que se les denominan motores lineales. (Wikipedia, 2009b)

Cabe señalar que los motores DC son muy utilizados en la industria, por su manejo y control, razón por la cual son muy usados en la automatización y control de procesos. Una de sus principales característica es que se puede regular la velocidad en el vacio cuando este se encuentra a plena carga. Es importante mencionar, cuando hablamos del Motor DC, si se analiza la mecánica de fluidos, además de esto cabe destacar que la hidráulica estudia el comportamiento de los mismos, ya sea que estos se encuentren en reposo donde se destaca la presión, entendiéndose que esta es la fuerza ejercida sobre una superficie; y el mismo sobre un fluido se transmite con igual intensidad en todas las direcciones, actuando normalmente en cualquier superficie plana. (Wikipedia, 2009b)

El Principio de funcionamiento de los motores eléctricos se basa en la Fuerza de Lorentz, la cual dice "que cuando una carga tiene una velocidad en la proximidad imán o de un alambre por el que circula una corriente, existe una fuerza adicional sobre ella que depende del valor y de la dirección de la velocidad" (Amelli, 2004). Dicha fuerza magnética que actúa sobre una carga eléctrica que se mueve dentro de un campo magnético conocida como la Fuerza de Lorentz se representa con la siguiente ecuación:

Donde la representa el vector Fuerza la cual viene expresada en Newton, la la carga en coulomb, la velocidad de dicha carga y representa inducción magnética o campo magnético que se mide en teslas.

Al explicar como es el funcionamiento del motor según este principio podemos decir que por un conductor que pasa una corriente eléctrica este causa un campo magnético a su alrededor (bobina del motor), este tiende hacer expulsado al introducirse dentro de otro campo magnético debido a la fuerza magnética (Fuerza de Lorentz), haciendo que el rotor del motor gire. (Wikipedia, 2009b).

Puede agregarse, que el sentido del giro depende del sentido relativo de las corrientes circulantes tanto por los inductores como por los devanadores. Si se desea invertir el sentido de giro del motor DC, esto puede lograrse invirtiendo el sentido del campo magnético o de la corriente del inducido. No obstante, Los cambios de polaridad de las bobinas, tanto en el inductor como en el inducido se llevan acabo en las cajas de bornes de la maquina. (Wikipedia, 2009b)

Los motores y generadores de corriente continua están constituidos esencialmente por los mismos elementos, diferenciándose únicamente en la forma de utilización. Por reversibilidad entre el motor y el generador se entiende que si se hace girar el motor, se produce en el devanado inducido una fuerza electromotriz capaz de transformarse en energía de circuito de carga. En cambio si se aplica una tensión continua al devanado inducido del generador a través del colector del gas, el comportamiento de la maquina ahora es de motor, capaz de transformar la fuerza electromotriz en energía magnética.

Cabe destacar que se le denomina motor de AC aquellos motores eléctricos que funciona con corriente alterna. Un motor es una maquinaria motriz, esto es un aparato que convierte la energía eléctrica en fuerzas de giro o energía mecánica de rotación por medio de la acción mutua de los campos magnéticos. Un generador eléctrico, por otra parte transforma la energía mecánica de rotación en energía eléctrica y se puede llamar una máquina de Fem (Fuerza Electromotriz). Las dos formas son el generador de corriente continua y el generador de corriente alterna, este último llamado alternador. (Wikipedia, 2009c)

El Portón Eléctrico se define como puerta grande y tosca que puede moverse a través de una modificación eléctrica, es decir por medio de un sistema eléctrico; para así facilitar el uso del mismo al hombre. Debe mencionarse que el portón hidroelctromecanico que se propone, no consta únicamente del sistema eléctrico o mecánico, sino además de un sistema hidráulico.

Es necesario agregar la importancia de la creación de los portones y su evolución en el tiempo, los mismos fueron creados para facilitar la vida del hombre comenzando con portones manuales, al trascurrir el tiempo fueron cambiando a electromecánicos, éstos se fundamentan en la transformación de la energía eléctrica a energía mecánica con la intención de disminuir el esfuerzo, facilitando las actividades cotidianas que realizan los seres humanos.

El Montaje Mecánico: Es el soporte que da el movimiento a un artefacto. La parte mecánica de un artefacto abarca tres grandes campos; La estática es el estudio de la acción de fuerzas sobre los cuerpos en ausencia de movimiento. La cinemática es el estudio del espacio, tiempo, y los movimientos, independientemente de sus causas. La dinámica es el que estudia los movimientos bajo la acción de la acción. (Vargas, 2006). También es necesario definir el Montaje Hidráulico se basa principalmente en el uso de flujo, específicamente líquidos para realizar movimientos que activan procesos para ejecutar una función especifica. Asimismo, el Montaje Eléctrico es esencial para producir electricidad. Los montajes eléctricos se utilizan para facilitar el trabajo del hombre en el medio de procesos.

La Física aplicada en el Proyecto tiene dos aspectos; la parte del electromagnetismo que se explicó anteriormente y la parte mecánica que se basan en las leyes de Newton 1era Ley de inercia (ya que todo cuerpo en reposo o en movimiento rectilíneo uniforme tiende a mantener su estado, siempre y cuando sobre el no actué una fuerza externa) y la 2da ley fundamental de la dinámica . La aceleración (a) que adquiere un cuerpo es directamente proporcional a la fuerza (F) que actúa sobre

él, o inversamente proporcional a su masa (m). Las mismas se usan en el prototipo del portón, también se estudia la transformación de la energía eléctrica a mecánica.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación, que se llevó a cabo es del tipo descriptivo, donde los datos son tomados de la realidad que vive los estudiantes de la Escuela Técnica Industrial "Manuel Antonio Pulido Méndez" acerca de la problemática para fijar algunos conocimientos específicamente en el área de física y la dificultad que tienen para hacer transferencias de conocimientos académicos a las áreas técnicas, esto se determinó a partir de un diagnóstico que se realizó específicamente a los estudiantes del 5to año de la mención de Instrumentación para establecer a qué se debe las dificultades para fijar los conocimientos y hacer transferencia de éstos a la practica.

La población quedó conformada por los 22 estudiantes de dicha sección, y la muestra en este caso coincide con la población por ser pequeña. Se aplicó como instrumento una encuesta a los estudiantes con la intención de verificar a qué se debe las dificultades para aprender de los mismos, la información obtenida se procesó a través del cálculo porcentual utilizando una regla de tres simple para conocer los porcentajes de cada categoría. Dichos resultados se les hizo un análisis cuantitativo y cualitativo respectivamente.

Todo este análisis se realizó con la finalidad de justificar la realización del prototipo en miniatura, para la construcción del mismo se revisó la bibliografía acerca del tema con la intención de fundamentar teóricamente el proyecto, y se procedió a realizar el diseño, para el cual se necesitó dos tablas (60 * 41cm, 60 *25cm) (Ver Fig. 1), usadas como soporte. Un motor eléctrico (1700 Rpm) DC, conectado a una fuente de poder de 12V que se usó para transformar la corriente alterna en corriente continuo y un reóstato para variar la resistencia. En el sistema que se uso para mover el portón se utilizaron dos jeringas conectadas entre si a través de una manguera de de 30cm (fig. 5), 6 tuercas, Un barra 15cm, 2 interruptores, 1m de cable y ¼ de clavos pequeños, 1m de alambre dulce y varias poleas.

Para la construcción de la puerta corredora para garaje, se elaboraron las plataformas del garaje y de la puerta, simulando el garaje con dos tableros de aglomerado en uno de ellos se recortó el vano de la puerta y después se unieron con tirafondos las dos piezas (ver fig. 1). La puerta se realizó con un rectángulo de contra enchapado. El montaje mecánico para el movimiento de la puerta: se diseño con un carril metálico sujeto con tornillos a dos tacos de madera que se fijan al panel frontal a unos 10mm por encima del hueco de la puerta que sirve para que la puerta se deslicé, se sujeto con tirafondos la varilla con orificios sobre la puerta del garaje y se instalo las poleas según se indica en los dibujos (ver Fig.3). Se coloco la puerta con su estructura sobre los carriles comprobándose si se deslizaba suavemente.

Para la construcción del montaje del mecanismo hidráulico (ver Fig. 4): se sujeto la jeringa sobre el tablero de aglomerado con abrazaderas, este mecanismo es la parte hidráulica que gracia a las presiones que se generan desplaza la puerta (ver Fig. 5). Este se debe situar de tal manera que su recorrido coincida con él de la puerta. Luego se pega el pomo de la jeringa al lateral de la puerta, adecuándola al sistema. Por encima de la jeringa actuadora se sujeta con abrazaderas la jeringa bomba que va a impulsar el agua. La jeringa bomba es accionada por un pequeño motor y una varilla roscada.

El sistema del montaje, del mecanismo del motor y de la varilla roscada (ver Fig. 6): el mismo se construyó de la siguiente forma; sobre un taco de madera se hizo un orificio

de un diámetro (ver Fig. 8) ligeramente superior al de la varilla roscada, de tal manera que entre a presión una tuerca que esta conectada con la sección de la varilla. Luego se aseguró la tuerca con un pegamento, y se hace pasar la tuerca por la varilla roscada. Se sujeta con alambre a la varilla roscada al embolo de la jeringa bomba. Se pasa el alambre por el pomo del embolo y se aseguro con pegamento (Ver Fig. 7). Se hizo un orificio en un taco de madera y se introduce en el motor. El motor se hace desplazar en dos guías de madera separadas entre sí, sujetas al taco de madera (ver Fig. 9).

El montaje del circuito eléctrico se realizó de la siguiente manera; se conecto una fuente de poder de 12V a la llave inversora (o llave comercial). En el panel frontal se clava dos finales de carrera en los extremos del recorrido de la puerta para que las poleas hagan contacto con ellas, conectados a la llave inversora y al motor. Se unen a un hilo que va del terminal central de la llave inversora al motor los mismos son largos de esta forma permiten el recorrido de sobre las guías. (Ver Fig. 10).

El funcionamiento del mecanismo hidráulico se lleva a cabo porque se mantiene el embolo de la jeringa de la bomba presionado hasta el fondo, luego se abre la puerta de tal manera que el embolo de la jeringa actuadora llega hasta el fondo. Se unió con pegamento un tubo de plástico al cilindro pequeño de la jeringa. Para introducir el extremo del tubo en un recipiente con agua. Después se procede a cerrar la puerta para que la jeringa se llene de agua, se hace la conexión y se pega el tubo plástico a la jeringa bomba, que en ese momento debe estar vacía. Al finalizar las conexiones se comprobó que funcionaba la apertura y el cierre de la puerta. (Ver anexo)

Resultados

Los datos recogidos a través de la encuesta, se procesaron con el calculo porcentual. A continuación se muestra la información que se obtuvo:

Tabla 1 Relación de la motivación hacia la mención y nivel de aprendizaje de los estudiantes

Pregunta Nº 1¨Por tu mención te sientes	Frecuencia	Porcentaje (%)
Muy motivado	20	91
Medianamente motivado	1	4,5
Poco motivado	1	4.5

Como puede observarse en la tabla 1, el grado de motivación de los estudiantes con respecto a la mención es bastante elevado, debido a que el 91% de los estudiantes se siente muy motivados por su mención, solo un 4.5% de los estudiante se encuentran medianamente motivados y otro 4,5% poco motivado, lo que quiere decir que los problemas de aprendizaje no se deben directamente ha este indicador.

Tabla 2 Relación de la técnicas de estudio y nivel de aprendizaje de los estudiantes

Pregunta Nº 2¨Que técnicas son las mas usadas a la hora de estudiar	Frecuencia	Porcentaje (%)
Repetición de los contenidos (memorística)	22	100
Parafraseo, resumen y análisis-síntesis de los que estudian	10	45

Los resultados obtenidos en el uso de técnicas para el estudio arrojaron los siguientes resultados el 100% de los estudiantes utiliza la técnica de repetición, el 82 % el parafraseo, resumen y análisis-síntesis. Solo el 45% hace uso de mapas conceptuales o mentales, y el 45% usan la comparación con casos reales. Al hacer un análisis a los datos obtenidos se confirma que la técnica de estudio que predomina es la memorística de reproducción mecánica de los conocimientos sin ningún tipo de significado, dificultando el aprendizaje de los mismos.

Tabla 3 Relación de los medios de estudio y nivel de aprendizaje de los estudiantes

Pregunta Nº 3 De que medios tecnológicos hace uso a la hora de estudiar	Cantidad de estudiantes	Porcentaje (%)
Internet	22	100
Multimedia o PC	12	55
Videos	0	0
Otros	0	0

El 100% de los encuestados hacen uso del internet y el 55% de la Multimedia o PC, esto es positivo debido a que el internet es una herramienta poderosa para el estudiante en el complemento de su formación y a la hora de querer información actualizada, claro usándolo adecuadamente, pero cuando el estudiante no tiene orientaciones precisas por parte del docente puede perder mucho tiempo o buscar información poco confiable. Con respecto al uso de la Multimedia o PC solo un 55% de los estudiantes la utilizan, debido a que muchos no tienen este medio en su casa.

Tabla 4 Relación de la enseñanza impartida y nivel de aprendizaje de los estudiantes

Pregunta Nº 4¨Las clases impartidas por tus profesores son	Cantidad de estudiantes	Porcentaje (%)
Muy buenas	2	9
Medianamente buenas	18	82
Poco buenas	2	9

El 82% de los encuestados manifestaron que las clases impartidas por los docente son medianamente buenas, un 9% piensan que son muy buenas y el otro 9% poco buenas. Esto indica que los estudiantes no se encuentran complacidos con la forma en que la mayoría de los profesores imparten sus clases, lo que influye en el rendimiento de dichos estudiantes.

Tabla 5 Relación de la enseñanza impartida y nivel de aprendizaje de los estudiantes

Pregunta Nº 5¨Piensas que las clases impartidas por tus profesores tienen alguna utilidad practica	Frecuencia	Porcentaje (%)
Siempre	0	0
Algunas veces	2	9
Pocas veces	18	82
Ninguna vez	2	9

El 82% de los encuestados dice que pocas veces las clases de los profesores poseen utilidad práctica lo que indica que el estudiante no puede lograr aprendizajes significativos.

Tabla 6 Relación de las técnicas de enseñanza y nivel de aprendizaje de los estudiantes

Pregunta Nº 6 los profesores usan técnicas de enseñanza como	Categoría	Frecuencia	Porcentajes (%)
• Proyectos de aprendizajes	Todos	0	0
	Algunos	22	100
	Ninguno	0	0
• Los mapas conceptuales o mentales	Todos	0	0
	Algunos	22	100
	Ninguno	0	0
• Ejemplificaciones con herramientas didácticas de laboratorios o caseras	Todos	0	0
	Algunos	22	100
	Ninguno	0	0
Comparaciones con otras áreas	Todos	0	0
	Algunos	22	100
	Ninguno	0	0
Clases magistrales	Todos	20	91
	Algunos	2	9
	Ninguno	0	0
Pregunta Nº 7 Cuales son las clase en la que mas aprende, la de los profesores que usan:	**Categoría Cantidad de estudiantes**		**%**

Los estudiantes en su totalidad 100% manifestaron que solo algunos profesores usan técnicas de enseñanzas diferentes a la de una simple clase magistral para el logro de aprendizajes significativos. Además, los

mismos manifestaron en un 100% que con los profesores que usan proyectos de aprendizajes, mapas conceptuales o mentales, ejemplificaciones, comparaciones, son con estos profesores con los que más aprenden, debido a que todo lo que enseñan le buscan la aplicabilidad para que los aprendizajes tengan significados prácticos.

Discusión

Al analizar los resultados obtenidos, puede agregarse que la utilización de técnicas de enseñanzas como los proyectos de aprendizajes, los mapas conceptuales o mentales, Ejemplificaciones con herramientas didácticas de laboratorios o caseras, comparaciones con otras áreas son la que más gusta a los estudiantes y en la que más aprenden. Por esta razón, si los estudiantes pueden a través de proyectos de aprendizajes u otras técnicas poner en practica los conocimientos adquiridos, van hacer capaz de hacer transferencias de los mismos de las áreas académicas a las áreas técnicas y viceversa, contribuyendo a elevar el nivel de aprendizaje de estos y por ende mejorando el rendimiento académico.

El prototipo que se realizó, permitió poner en práctica una gran cantidad de conocimientos adquiridos en las diferentes asignaturas, que el grupo de estudiantes que lo realizó ha visto durante el año escolar, contribuyendo a transformar el proceso de aprendizaje y elevando el rendimiento académico. Además, éste se usó para explicar algunas clases de física por parte de la docente con ayuda de los estudiantes.

Dentro de la investigación se puede plantear como limitante que falta elaborar los cálculos para llevar el prototipo del portón en miniatura a un tamaño real con su presupuesto. El cual se llevara a cabo como continuación de la investigación.

CONCLUSIONES

El uso de herramientas didácticas contribuye a elevar el nivel de aprendizaje de los estudiantes, por esta razón, la utilización de los mismos es fundamental para mejorar la enseñanza y lograr que los aprendizajes sean significativos, de esta forma los estudiantes pueden conseguir que los mismos perduren en el tiempo. Esto quedó comprobado con el uso del prototipo en miniatura del portón hidroelectromecanico, que permitió que se comprendieran con mejor claridad los procesos ocurridos con respecto a electromagnetismo, la transformación de la energía, presiones y fluidos, entre otros.

BIBLIOGRAFÍA.

Amelli, R. (2004). **Física 2.** Salesiana. Caracas.

Gran, M. (1987). **Elementos de Física.** Obispo. La Habana

Nash, F. (SF) **Sistema Eléctrico y Electromagnetismo.** Alemania.

Vargas, L. (2006). **Actividades de Física y su aplicabilidad en la vida cotidiana.** CENAMEC. Caracas.

Tipler, P. (1986), **Física.** Tomo II. Reverte. Barcelona.

Uzcategui, J. (2006). **Electricidad**. Santillana. Caracas.

Basurto, L. recuperado en 2000 - 2001. *Viscosidad*

http://taninos.tripod.com/viscosidad.htm/ Basurto, Lorenzo.

Palate, L. Que es Viscosidad. Recuperado en Agosto de 2001. http://www.monografias.com/trabajos13/visco/visco.shtml/.

Densidad. Recuperado el 9 de junio de 2009a. http://es.wikipedia.org/wiki/Densidad.

Motor de Corriente Continua DC. Recuperado el 7 de junio de 2009b. http://es.wikipedia.org/wiki/Motor_de_corriente_continua.

Motor de Corriente Alterna. Recuperado el 14 de mayo del 2009c. http://es.wikipedia.org/wiki/Motor_de_corriente_alterna.

ANEXOS

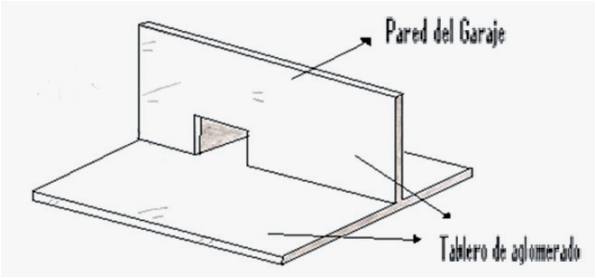

Fig 1. Montaje del tablero de Aglomerado

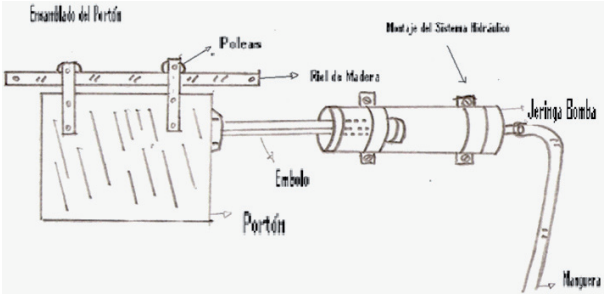

Fig. 4 Montaje mecanismo Hidráulico

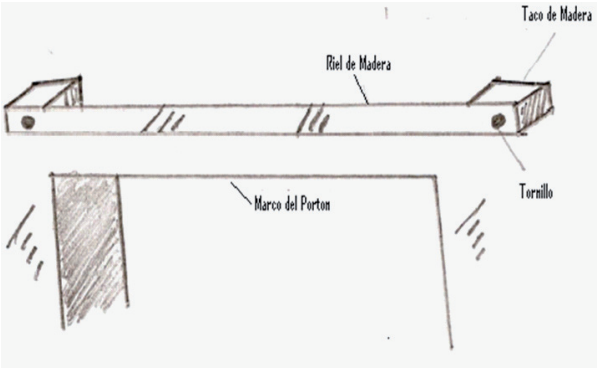

Fig. 2 Montaje de la puerta

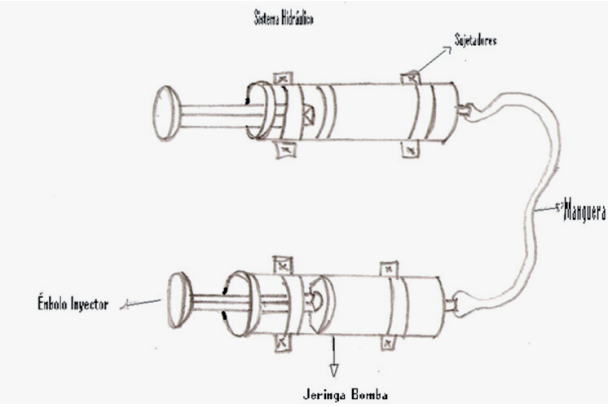

Fig. 5 Conexión hidráulica

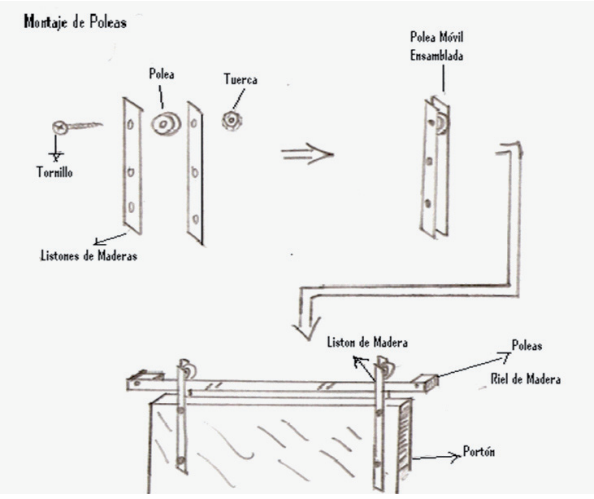

Fig. 3 Carril por donde se desliza el portón

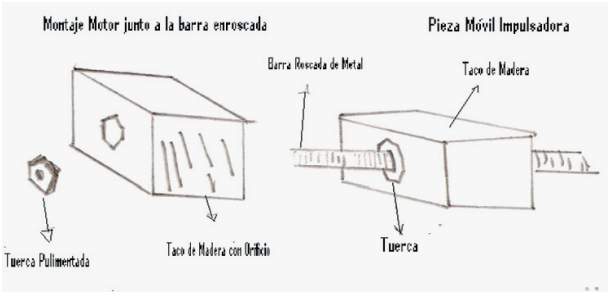

Fig. 6 Montaje del taco de madera y varilla roscada

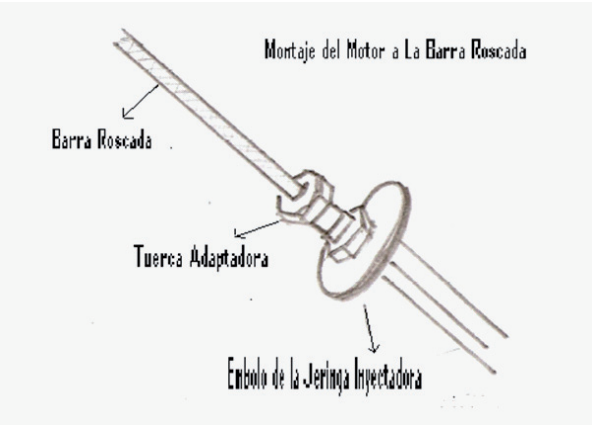

Fig. 7 Conexión de la Barra Roscada y el Émbolo

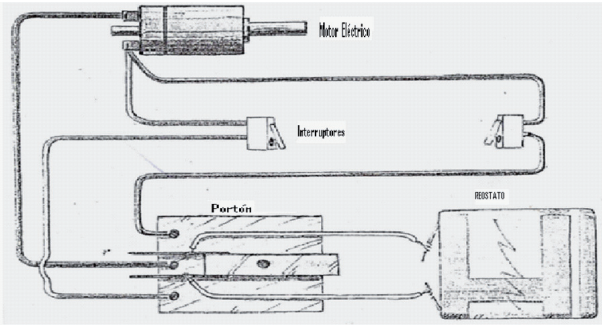

Fig. 10 Montaje Circuito eléctrico

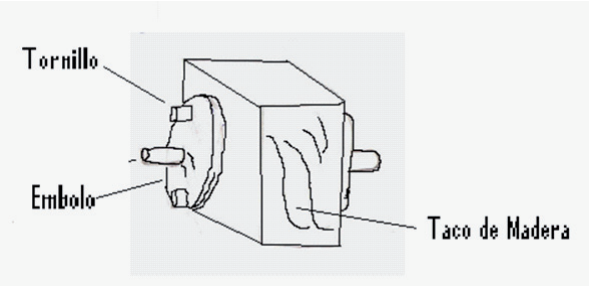

Fig. 8 Conexión Taco de madera y motor

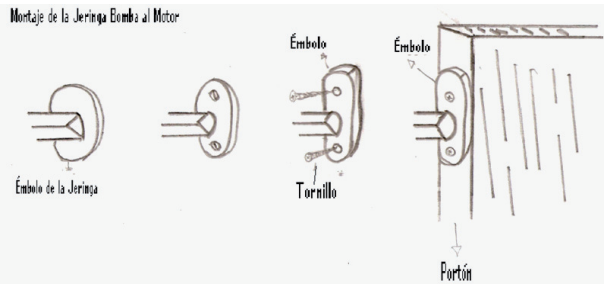

Fig. 11 Conexión de la Jeringa Bomba al Portón

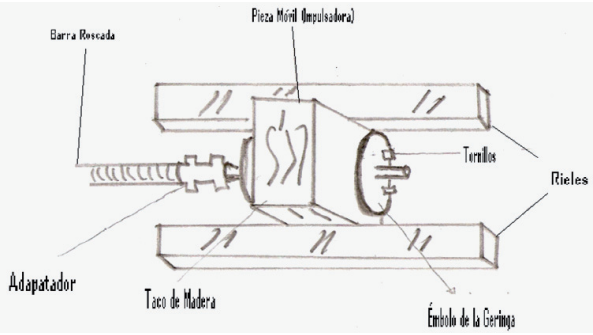

Fig. 9 Guías de madera para el motor