



## Title: Eficiencia de un sistema neumático a un sistema de tracción mecánica

**Authors:** PERALTA-MEZA, Angel, PENDONES-FERNÁNDEZ, José Angel and DURÁN-NÚÑEZ, Félix Arnoldo

Editorial label ECORFAN: 607-8695

BCIERMMI Control Number: 2021-01

BCIERMMI Classification (2021): 271021-0001

Pages: 10

RNA: 03-2010-032610115700-14

### ECORFAN-México, S.C.

143 – 50 Itzopan Street

La Florida, Ecatepec Municipality

Mexico State, 55120 Zipcode

Phone: +52 1 55 6159 2296

Skype: ecorfan-mexico.s.c.

E-mail: contacto@ecorfan.org

Facebook: ECORFAN-México S. C.

Twitter: @EcorfanC

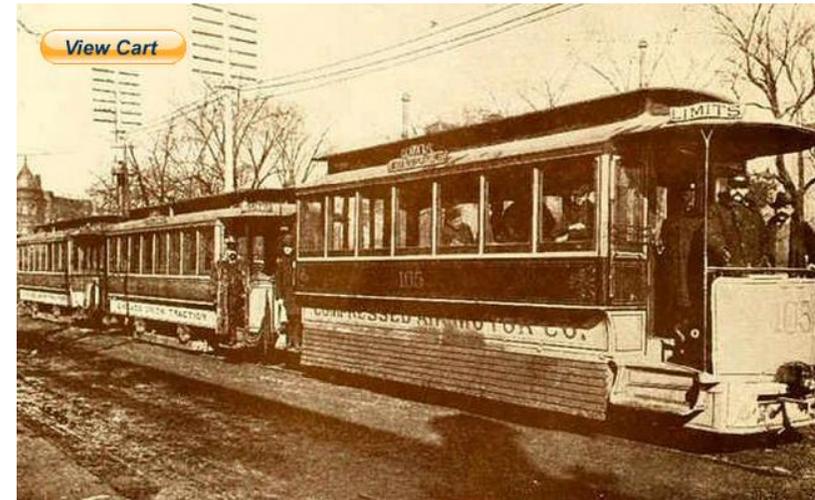
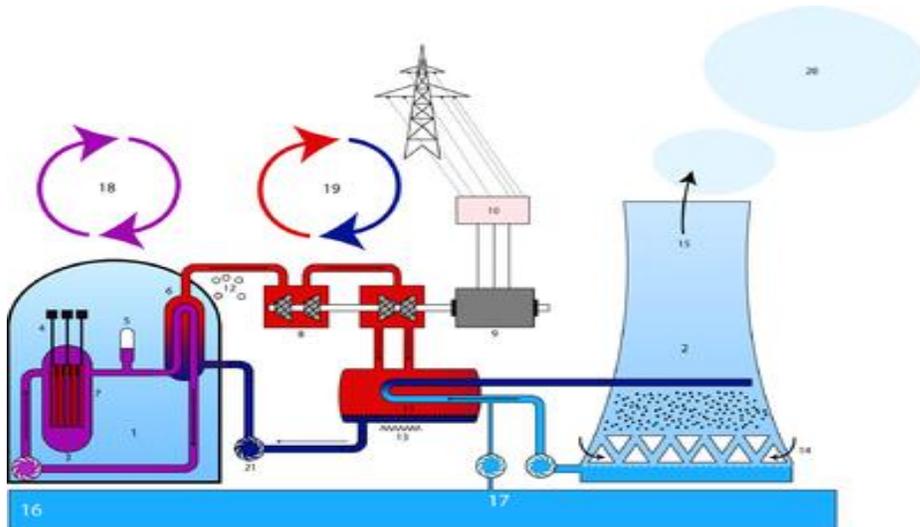
[www.ecorfan.org](http://www.ecorfan.org)

### Holdings

Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic
Spain	El Salvador	Republic
Ecuador	Taiwan	of Congo
Peru	Paraguay	Nicaragua

# Introducción

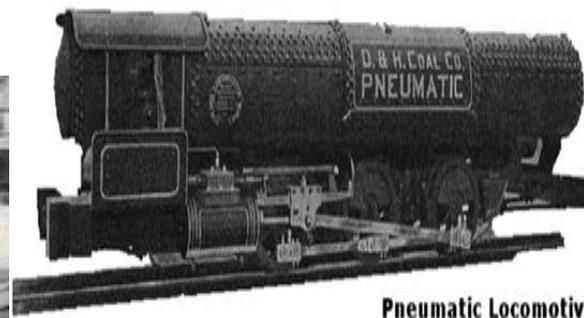
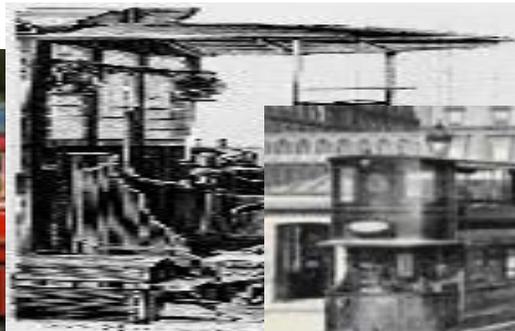
La mayor parte de la energía que el planeta emplea tiene como fuente principal recursos gas y petróleo se hace necesario identificar fuentes alternas para la generación de energía (Armenta Fraire, ene. 2009)



Compressed air car train (1890-1896)

# Estado del arte

Se mencionan algunos investigadores como; Denise Papín que tuvo la idea de usar el aire comprimido en 1687 que consistía en una transmisión neumática (Kassel, 1707). El primer vehículo de aire comprimido de [Andraud y Tessie de Motay en 1838](#) (Blázquez Morales, 20021). En 1872 el motor de aire Mekariski que se fabricaron numerosas locomotoras (Scott, 2016) En enero de 1975 Sorgato, en Italia, propuso el motor de aire comprimido como una fuente viable y una alternativa al coche eléctrico para uso industrial y urbano. El primer modelo experimental tenía nueve botellas de aire cargadas a 2840 PSI por un compresor externo. La velocidad máxima de este silencioso y no contaminante vehículo fue de 50 km/h.

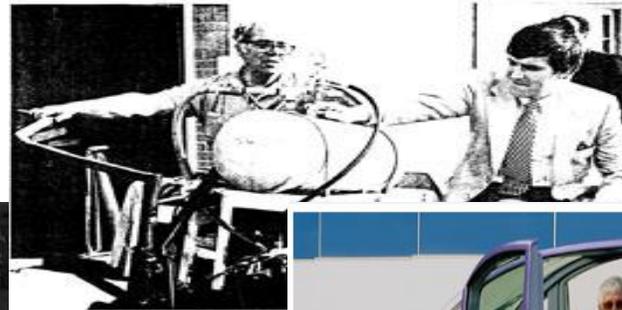


Pneumatic Locomotive

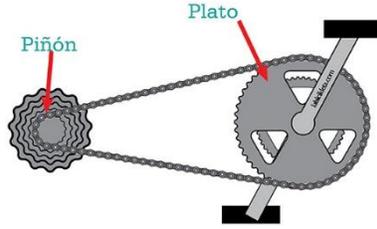
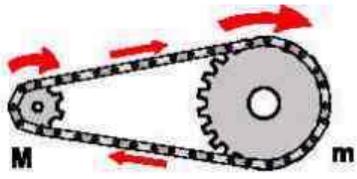


# Estado del arte

En 1979, [Terry Miller determinó](#) que el aire comprimido era el medio de almacenamiento de energía perfecto (Robertson, 2021). En 1980 Carl Leissler desarrolló un motor que podía funcionar con aire (Scott, 2016) En mayo de 1987 un artículo fue publicado sobre el inventor Ricardo Pérez-Pomar de Miami (Scott, 2016) En el año 2008 [ya existían](#) cerca de una docena de personas entre ellos; en Uruguay y la india con Armando Miguel Regusci Campomar ([Regusci](#), 2018) y el inventor francés Guy Negre (Costas, 2012)



# Methodology



Fuerza rotacional = torque =  $\vec{\tau}$

$$\vec{\tau}_o = \vec{r} \times \vec{F}$$

$$\tau_o = rF \sin \theta$$

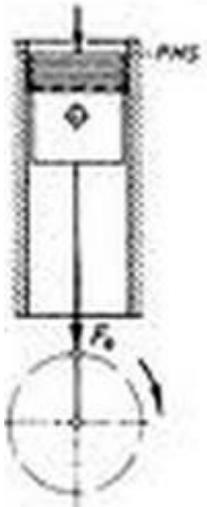
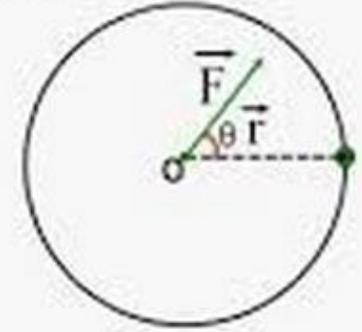


Fig. 1

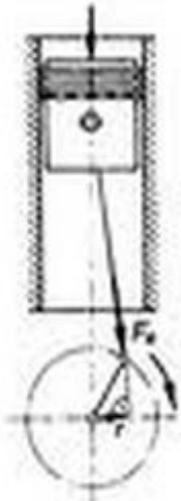


Fig. 2

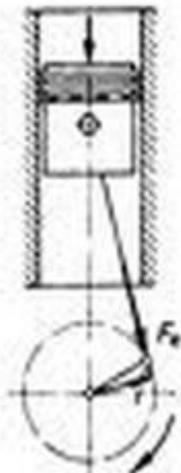


Fig. 3

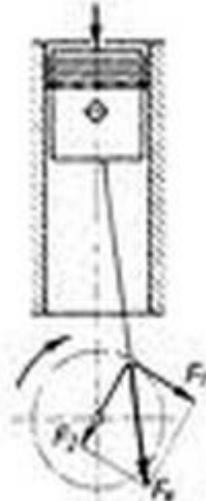
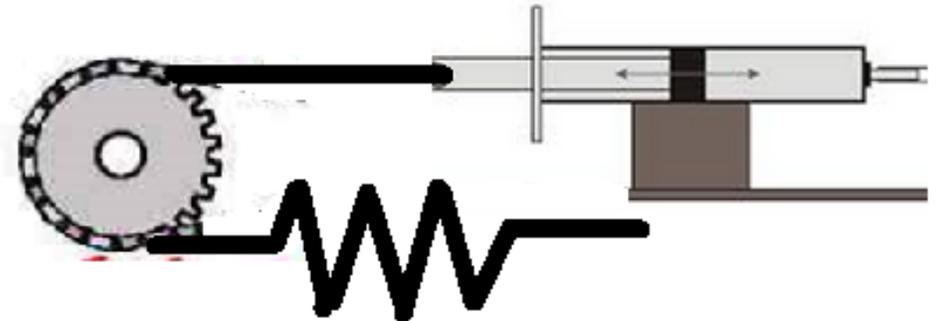
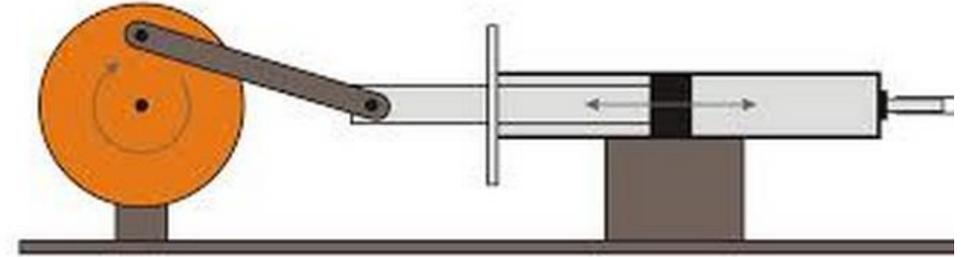
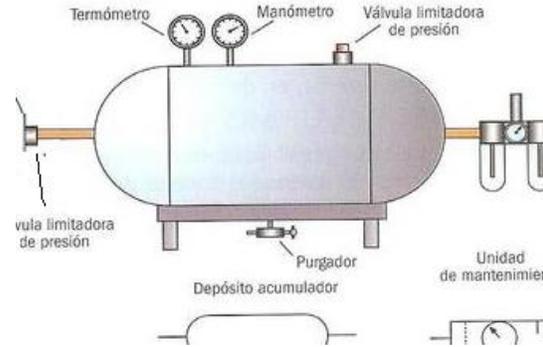
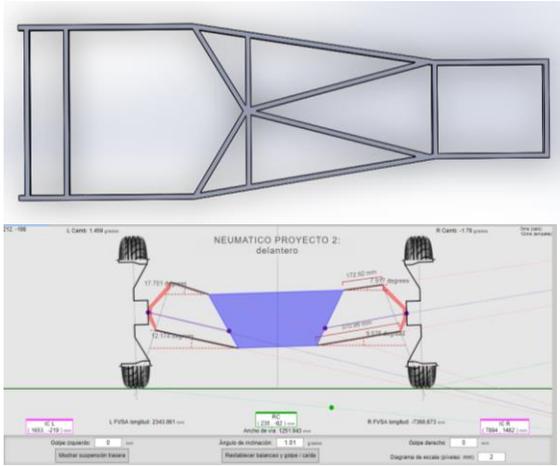


Fig. 4

Fuerzas que actúan sobre el cigüeñal



# Methodology



## Cantidad de Movimiento e Impulso

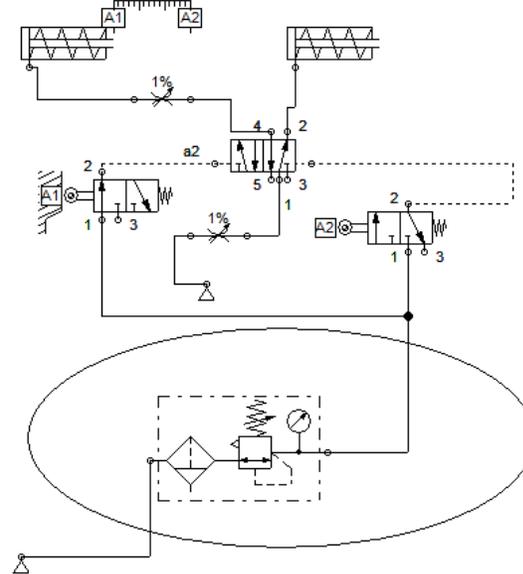
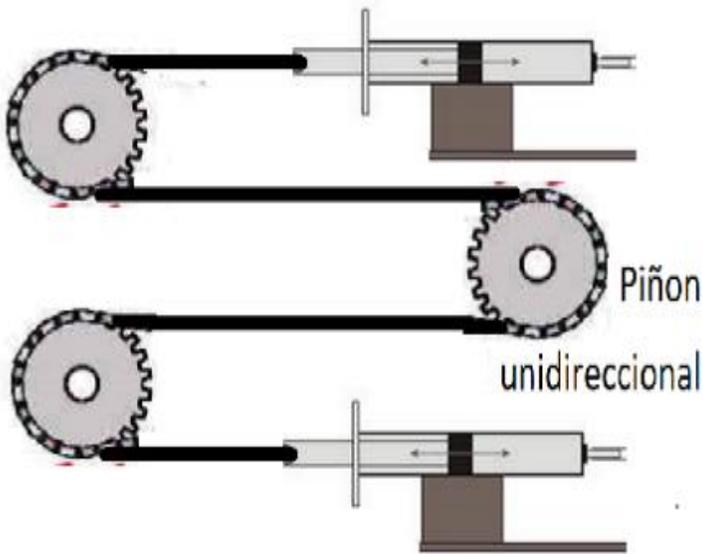
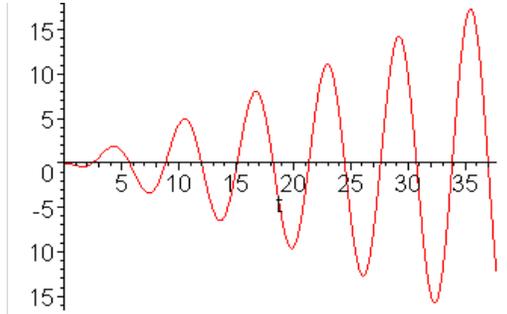
**A) CANTIDAD DE MOVIMIENTO (P):** Es una magnitud física vectorial, a la cual se le conoce también como "Momentum Lineal"; Cuando un cuerpo de masa "m"; se mueve con una velocidad "V";, se dice que posee o tiene una cantidad de movimiento definida por el producto de su masa por su velocidad.



Donde:

- P: Cantidad de Movimiento ( $kg \cdot m/s$ ).
- m: Masa del objeto ( $kg$ ).
- V: Velocidad ( $m/s$ ).

**B) IMPULSO (J):** Se llama también "Ímpetu o Impulsión"; y es una magnitud física vectorial que mide el efecto de una fuerza (F) que actúa sobre un cuerpo durante un tiempo muy pequeño (t), produciendo un desplazamiento del cuerpo en la dirección de la fuerza.



La energía de presión del depósito se determina por la siguiente formula:

$$E_{presión} = P_{deposito} v_{deposito} \quad (1)$$

Donde:

- E= energía en Joules
- P= presión en  $N/m^2$  (Pa)
- V=volumen en  $m^3$

El prototipo consta de dos cilindros y miden 0.16m de diámetro por 0.46m de largo, por lo tanto:

$$V = \frac{\pi D^2}{4} \times h \quad (2)$$

$$V = \frac{\pi (0.16m)^2}{4} \times 0.46m \times 2_d = 0.018497m^3 \quad (3)$$

# Methodology

La energía de presión del depósito se determina por la siguiente formula:

$$E_{\text{presión}} = P_{\text{deposito}} v_{\text{deposito}} \quad (1)$$

Donde:

E= energía en Joules

P= presión en N/m<sup>2</sup> (Pa)

V=volumen en m<sup>3</sup>

El prototipo consta de dos cilindros y miden 0.16m de diámetro por 0.46m de largo, por lo tanto:

$$V = \frac{\pi D^2}{4} \times h \quad (2)$$

$$V = \frac{\pi (0.16m)^2}{4} \times 0.46m \times 2_d = 0.018497m^3 \quad (3)$$

Donde:

D= diámetro del cilindro

h= altura del cilindro

Se abastece de aire comprimido con una presión de 655002 pascales, por lo tanto, la energía de presión es:

$$E_{\text{presión}} = (655002 \text{ Pa})(0.018497m^3) = \quad (4)$$

12115.57 Joules

Se inicia el sistema provocando la secuencia de movimientos alternados de los dos cilindros para que gire de la rueda de tracción he inicie el movimiento del móvil que tiene un peso neto de 280Kg. El desplazamiento del móvil fue de 62 metros en un tiempo de 32 segundos por lo tanto

la velocidad media es de 1.9375m/s. La energía de salida será calculada por la formula energía cinética:

$$E_K = \frac{mv^2}{2} \quad (5)$$

Donde:

E<sub>k</sub>= energía cinética en Joules (J)

m= masa en kilogramos (Kg)

v= velocidad en metros por segundos (m/s)

$$E_K = \frac{(280\text{Kg})(1.9375\text{m/s})^2}{2} = 525.546875 \text{ J} \quad (6)$$

# Resultados

En base a los datos recabados de la energía de entrada y de salida, podemos deducir la eficiencia del sistema.

$$\eta = \frac{E_{\text{salida}}}{E_{\text{entrada}}} = \frac{525.5468 \text{ J}}{12115.57 \text{ J}} \times 100\% = 4.337\% \quad (7)$$

# Conclusiones

En la eficiencia del sistema se puede comprobar que tiene una **eficiencia del 4.337 %** el cual nos demuestra que es muy ineficiente, considerando que está en tema de investigación esta alternativa de energía y por qué otros inventores de sistemas de aire comprimido indican que es **muy eficiente**, de tal forma que tal vez sea comparado con la eficiencia en costos por litros de gasolina, que puede ser un tema de investigación.

Además de diseñar mecanismo de tracción nuevo, fue relevante comprobar la eficiencia de los sistemas accionados por aire comprimido, incluyendo el modelo de Regusci, que, a diferencia de su modelo, el prototipo diseñado **no utiliza un resorte de restitución del vástago**.

En cuanto al mecanismo de conversión se observa **que se puede mejorar la autonomía** el uso de un depósito de mayor capacidad y también con un compresor que suministre más presión teniendo en cuenta que hay modelos con depósitos que **soportan hasta 3000psi**.

Para futuras investigaciones sobre este tema se recomienda modelar un sistema híbrido de gasolina y aire a presión, y alcanzar cuatro criterios de Scott Tinker para producir energía: compatibilidad ambiental, asequibilidad, disponibilidad y fiabilidad del elemento de trabajo.

# References

Armenta Fraire, L. (ene. 2009). *Energía y política pública. suplemento especial: Primer Seminario Internacional en Teoría Económica Contemporánea* (págs. 161-164). Zapopan : EconoQuantum vol.6 no.1 .

Blázquez Morales, L. F. (20021). *Galerías temáticas*. Obtenido de Museo Virtual:  
[http://historico.oepm.es/museovirtual/galerias\\_tematicas.php?tipo=CURIOSAS&xml=Privilegio%20n%C2%BA%20328.xml](http://historico.oepm.es/museovirtual/galerias_tematicas.php?tipo=CURIOSAS&xml=Privilegio%20n%C2%BA%20328.xml)

Blázquez Morales, Luis Fernando;. (Copyright 2016-2021). *Museo Virtual*. Obtenido de Galerías temáticas:  
[http://historico.oepm.es/museovirtual/galerias\\_tematicas.php?tipo=CURIOSAS&xml=Privilegio%20n%C2%BA%20328.xml](http://historico.oepm.es/museovirtual/galerias_tematicas.php?tipo=CURIOSAS&xml=Privilegio%20n%C2%BA%20328.xml)

Codigo, a. g. (2020). *Vsusp 0.7*. Windows: England.

Costas, J. (13 de 04 de 2012). *Motor Pasion*. Obtenido de <https://www.motorpasion.com/coches-hibridos-alternativos/tata-mini-cat-este-si-que-se-mueve-solo-con-aire>

De la orden Fresno, L., & Mochón Castro, L. (2013). *Diseño de un Prototipo comercial impulsado por aire comprimido*. Madrid: Universidad Pontificia ICAI ICADE.

Isaza Cuervo, F. (julio-diciembre de 2015). Valoración de fuentes renovables no convencionales de generación de electricidad: un enfoque desde las opciones reales. *Cuad. admon.ser.organ*, 45-64.

Kassel, J. E. (1707). *Denis Papin, Nouvelle manière pour lever l'eau par la force du feu*. France: Bibliothèque nationale de France.

# References

De la orden Fresno, L., & Mochón Castro, L. (2013). *Diseño de un Prototipo comercial impulsado por aire comprimido*. Madrid: Universidad Pontificia ICAI ICADE.

Isaza Cuervo, F. (julio-diciembre de 2015). Valoración de fuentes renovables no convencionales de generación de electricidad: un enfoque desde las opciones reales. *Cuad. admon.ser.organ*, 45-64.

Kassel, J. E. (1707). *Denis Papin, Nouvelle manière pour lever l'eau par la force du feu*. France: Bibliothèque nationale de France.

Regusci, A. M. (23 de 07 de 2018). *REGUSCI AIR*. Obtenido de <http://www.regusci-air.com/>

Robertson, S. (2021). *The Truth About Air Cars*. Obtenido de Internet Archive:  
<https://archive.org/search.php?query=%22truth+about+air+cars%22+%22pneumatic+options%22&sort=creatorSorter>

Scott, R. (7 de 05 de 2016). *Biblioteca de investigación de opciones neumáticas*. Obtenido de Internet Archive:  
<http://www.aircaraccess.com/download.htm>

Scott, R. (07 de 05 de 2016). *Internet Archive*. Obtenido de <https://archive.org/details/taac2>

Theodore Simons, E. M. (1914). *Compressed Air*. 239 Wets 39Th Street, New York: McGraw- Hill Book Company, I



**ECORFAN®**

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- ([www.ecorfan.org/booklets](http://www.ecorfan.org/booklets))