

El Vehículo Oruga

Antonio Carraro
Padua
Italia

1 de marzo de 2019

Resumen

Recopilación de datos sobre tractores oruga para ilustrar el estilo “article” de L^AT_EX centrándose en los tractores de oruga *Lamborghini* y *Carraro*.

Índice

0. Introducción	1
1. El Tractor Oruga ... más que un 4×4	2
2. Historia	4
3. Funcionamiento	5

Índice de figuras

1. La oruga en el uso militar.	2
2. Detalles de un vehículo oruga.	3
3. Partes de una cadena de oruga	6

0. Introducción

Una cadena oruga es un dispositivo de desplazamiento utilizado principalmente en vehículos pesados, como tanques y tractores, u otro tipo de vehículos.¹ Consiste en un conjunto de eslabones modulares que permiten un desplazamiento estable aun en terrenos irregulares.

La *mayoría* de las *orugas* forman parte de un *cinturón* flexible con un conjunto de eslabones rígidos unidos unos a otros fuertemente. Los eslabones ayudan al vehículo a distribuir el peso en una superficie

¹Como veremos no sólo (con acento, para que se chinche la RAE) los vehículos oruga eran vehículos pesados. Hubo moto-oruga que incluso se llegaron a usar en Alemania para posicionar los aviones en la pista de despeje, evitando así que arrancasen sus motores antes de tiempo con el consiguiente ahorro de combustible.

mayor que la que hubiera tenido con el empleo de ruedas, y esto hace que pueda moverse por un número mayor de superficies sin hundirse debido a su propio peso. Por ejemplo, la presión que ejerce un automóvil sobre el suelo es igual aproximadamente a 207 kPa, mientras que las setenta toneladas que pesa un carro M1 Abrams ejercen una presión sobre el firme de 103 kPa.

Ejemplo 0.1.

1. Los tractores con una pala delante son los denominados bulldozers, y suelen ser usados en la construcción para remover tierra.
2. Diversos vehículos incorporan la oruga en su mecánica de desplazamiento:
 - a) Carros de combate.
 - b) Ciertos todoterreno de propósito específico, sobre todo de uso militar.
 - c) Vehículos para el transporte por nieve e hielo.
3. El transbordador espacial se transporta a su base de lanzamiento mediante una gran oruga transportadora.
4. El vehículo con oruga más grande del mundo es la rotopala alemana Bagger 288.

1. El Tractor Oruga ... más que un 4×4

Un tractor oruga es un dispositivo de transporte utilizado principalmente en vehículos pesados, como tanques y tractores, u otro tipo de vehículos. Consiste en un conjunto de eslabones modulares que permiten un desplazamiento estable aún en terrenos irregulares (cfr. [1]).

La cuchilla de bulldózer es operado con hidráulica y esta disponible en tres diferentes modelos: una cuchilla derecha sin ninguna curva lateral o alas a los lados, y es usada en nivelación refinada. La cuchilla universal es alta y curva con grandes alas laterales que le permiten levantar un cargamento pesado. La combinación derecha-universal cuchilla unen los dos estilos, capacidad de retención, y curvatura, pero menos extrema en las dos. Es usada principalmente para empujar grandes rocas amontonadas.



(a) moto tractora

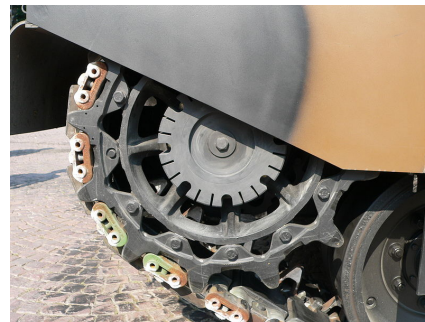


(b) vehículo militar mixto

Figura 1: La oruga en el uso militar.



(a) Rueda-piñón de un tanque Leclerc.



(b) Rueda de rodamentos de un tanque Leclerc.



(c) Mi Carraro durante la carrera

Figura 2: Detalles de un vehículo oruga.

2. Historia

Los Orígenes

En 1826 el ingeniero británico Sir George Cayley había patentado una oruga mecánica con la denominación de “universal railway” o ferrocarril universal. En el año 1837 el inventor ruso Dmitry Zagryazhsky diseñó una especie de vehículo con tramos móviles y que patentó el mismo año. Sin embargo debido a una gran falta de fondos no pudo elaborar un prototipo. Como resultado su patente fue olvidada en el año 1839. En 1846, el ingeniero británico James Boydel patentó una “rueda ferroviaria sin fin”. Los tractores empujados a vapor empleaban una forma de oruga que fue probada por la alianza occidental durante la Guerra de Crimea en la década de 1850. Una oruga efectiva fue inventada y construida por Alvin Lombard, que la patentó en el año 1901.

Tras el comienzo de las operaciones de Lombard, Hornsby en Inglaterra manufacturó al menos dos vehículos “guiados por orugas”, y su patente fue posteriormente adquirida por Holt en 1913, permitiendo a Holt ser popularmente conocido como el “inventor” de tractores oruga. Hornsby hizo una versión para el ejército británico que posteriormente sería la inspiración de un “tanque”.

En la **Figura 2** mostramos detalles de la oruga de un carro de combate Leclerc (**Figura 2(a)** y **Figura 2(b)**) y mi medio de vida en los duros años de exámenes e incertidumbre (**Figura 2(c)**).

Tantos inventores, tantas patentes

Las primeras semillas de la historia del tractor sobre orugas fueron plantadas hace mas de dos siglos y medio. En 1713, Frenchman M.D’Hermand creó un crawler tread trailer que era jalado por cabras. En 1770, el escritor e inventor Ingles Richard Edgeworth patentó el primer steam-driven moving tracking tread system. En 1826, otro inventor Británico, llamado George Calley, desarrolló un continuous track system que llamó la “vía férrea universal”. En 1837, el inventor Ruso Dimitri Sagryazhsky, estuvo trabajando en un “carruaje con orugas movibles”. Sin embargo, ninguno de estos inventores pudo ir mas allá del papel o de la etapa del prototipo.

Alvin Lombard de Waterville Iron Works en Waterville, Maine, fue el primero en instituir en crawler track system en la producción de vehículos. El Lombard log hauler, patentado en 1901, fue diseñado para mejorar la tracción en la nieve. Inicialmente, estos tractores propulsados a vapor fueron conducidos por caballos hasta que Lombaard instaló un steering wheel y un sled system en la parte frontal de la máquina. Aunque los Lombard log haulers eran cazables de cargar hasta 300 toneladas, estos vehículos no fueron equipados con frenos.[3] Ellos jalaban troncos en sleds conduciendo a una velocidad de 4 a 5 millas (6.4 a 8 Km.) por hora. En total, 83 Lombard log haulers fueron fabricados. Con la mayoría de las ventas en Mainey y New Hampshire, tres fueron vendidos a Rusia, uno a Wisconsin, y otro a Michigan.

A pesar del éxito inicial de Alvin Lombard, no fue hasta que el pionero de la construcción Benjamín Holt entró en la industria del tractor sobre orugas que la maquina se volvió realmente popular. Como jefe de Holt Manufacturing Co. en Stockton, California, sus vehículos sufrían por la suavidad de la rica tierra de los estados del oeste. Su compañía empezó a experimentar con una variedad de sistemas de ruedas para evitar que los tractores se hundieran en la tierra. Holt Manufacturing agrego más y más ruedas hasta que sus vehículos eran 45 pies (13.7 m) de ancho, y con ruedas de 12 pies (3.7 m) de diámetro. Holt eventualmente empezó a experimentar con tractores sobre orugas en 1906. Lombard creyó que el tractor de Holt era una reproducción de su log hauler y estuvo enfadado ya que Holt nunca le pagó ningún tipo de derechos de autor. Mientras tanto, en Inglaterra, David Roberts, el jefe de ingeniería de R. Hornsby & Sons, patentó su propio diseño de una oruga en 1904. Él agregó las orugas a un tractor de aceite, pero las ventas nunca fueron tan exitosas como las de Holt Manufacturing. Él vendió su patente a Holt en 1914.

El buldózer y los motores de propulsión a gas

Holt rápidamente empezó a desarrollar motores de propulsión a gasolina para reemplazar los tractores conducidos a vapor. En Octubre de 1906 Holt y su sobrino Pliny establecieron Aurora Engine Co. en Stockton. En menos de dos meses estuvieron examinando su primer motor. En 1908, las pruebas habían progresado y Holt vendió su primer Caterpillar propulsado a gas; este fue designado el Modelo 40. Era un motor de válvulas en cabeza con un cilindro cuádruple, 6x8 de calibre y martillero, y clasificado en un enganche de 25 caballos de fuerza. Inicialmente estos tractores propulsados a gas fueron primariamente usados en proyectos agrícolas. Sin embargo, adjuntando una grande cuchilla al frente del tractor, la utilidad de este incremento considerablemente. Así es como el buldózer nació.

Versiones más primitivas del buldózer han sido completadas en el siglo XIX agregando palas a los caballos, pero el tractor sobre orugas podía incrementar su poder exponencialmente. Las primeras palas sujetadas a los tractores tenían que ser propulsadas moviéndolas manualmente con timones a mano. Experimentación con buldózeres mejoró al comienzo de los años 1920s, con el primer dozer operado hidráulicamente fabricado en 1925 por LaPlant-Choate Manufacturing Co. en Cedar Rapids, Iowa. Esta cuchilla era enganchada al tractor en un bastidor rectangular, pivotando en el marco del tractor sobre orugas, y controlado por un cilindro hidráulico en la parte posterior del tractor.

El movimiento del cuchilla fue mejorado con el desarrollo del Unidad de Poder (PCU), introducido por Robert Gilmour Le Tourneau en 1928. La nueva unidad era controlada por el uso de embragues y frenos, y estaba disponible con cuatro cabrias. El unidad de poder también fue usado en un amplio rango de otros accesorios incluyendo escrepas de jalon y escarificadores.

Mientras que inicialmente el desarrollo del cuchilla fue realizado separado de los tractores, compañías individuales comenzaron a unirse con fabricantes de tractores, creando un producto más sólido y unificado. Baker se unió con Allis-Chambers, Bucyrus-Erie se unió con International, y Le Tourneau se unió con Caterpillar. En los años 1940s, fabricantes de tractores integraron el desarrollo de cuchillas en sus instalaciones. Diez años después, los tractores y los cuchillas ya no eran piezas individuales, mas bien, eran producidas para crear un vehículo sin costuras.

El tractor sobre orugas durante los tiempos de guerra

El éxito del tractor sobre orugas generó el desarrollo del tanque. Sus orugas podían atravesar casi cualquier condición haciéndolo perfecto para los elementos de guerra. Tuvo su primera aparición de nivel mundial en la Primera Guerra Mundial. El desarrollo del tanque por los Norteamericanos se quedó atrás en comparación con los Aliados Europeos por lo que se involucraron en la guerra bastante tarde, en 1917. Sin embargo, después de haber presenciado el éxito de los vehículos con orugas durante la guerra, los Estados Unidos instituyeron el desarrollo y producción de estos vehículos en masa.

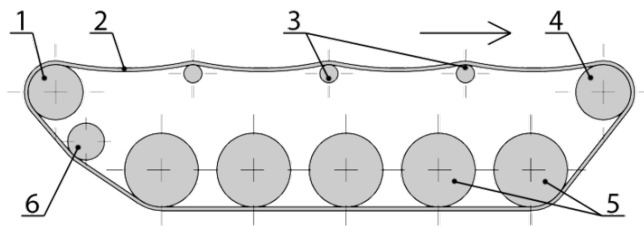
A partir de la Segunda Guerra Mundial, los tractores sobre orugas y buldózeres habían aumentado en versatilidad. Estos fueron utilizados en la construcción para combate en todo Europa, Asia, y el Pacifico. Con las lodosas condiciones del terreno, no hubo otra maquinaria que era mejor equipada para transitar el terreno que el tractor sobre orugas. Este era responsable de mover artillería, mientras que el buldózer nivelaba el terreno para carreteras y aeródromos como también despejar escombros.

3. Funcionamiento

Las orugas están compuestas de cadena modular enlaces que forman una cadena cerrada (cfr. [Figura 3](#)). Cada enlace es amplio y frecuentemente es fabricado con acero aleado manganeso para incrementar la resistencia y durabilidad. La oruga esta fijada en el suelo por ruedas interiores, llamadas bogies. Montadas en una suspensión los bogies que amortigua el viaje. Las orugas se mueven en una rueda motriz dentada, o en una transmisión por cadena, que se conecta a los hoyos en los enlaces de las orugas. Además, un

non-powered wheel, también conocido como ruedas guías, es montado en un o los dos lados de las orugas para incrementar la tensión, permitiendo que las orugas se muevan más suavemente.

Diagrama de una suspensión de orugas:



1. rueda de transmisión trasera
2. oruga
3. rodillo de retorno
4. rueda de transmisión delantera
5. ruedas de rodadura
6. rodillo tensor

Figura 3: Partes de una cadena de oruga

La cuchilla de bulldózer es operado con hidráulica y esta disponible en tres diferentes modelos: una cuchilla derecha sin ninguna curva lateral o alas a los lados, y es usada en nivelación refinada. La cuchilla universal es alta y curva con grandes alas laterales que le permiten levantar un cargamento pesado. La combinación derecha-universal cuchilla unen los dos estilos, capacidad de retención, y curvatura, pero menos extrema en las dos. Es usada principalmente para empujar grandes rocas amontonadas.

Referencias Web

-) [Carro de combate Leclerc](#)
-) [Tractores Carraro](#)
-) [La web de ritchiewiki](#)

Referencias

- [1] BOUCHARD, C. and KOCH, J. *The Caterpillar Way: Lessons in Leadership, Growth, and Shareholder Value*. McGraw-Hill, 2013.
- [2] LETOURNEAU, P.A. . *Caterpillar Military Tractors Vol. 2: Workpower on the Side of Victory, Photo Archive*. Iconografix, Inc., 1994.