

## **QR CURTISS OXX**

El Curtiss OX y su derivado el OXX fueron los motores americanos más utilizados durante la Primera Guerra Mundial y la década siguiente. Su diseñador, Glenn Curtiss, pionero de la aviación y motorista destacado llegó al mundo de la aviación como fabricante de motores para motos. Su reputación por los fabricados para motocicletas llevó en 1903 al pionero de la aerostación, capitán Thomas Baldwin, a acudir a Glenn Curtiss en busca de un motor para su dirigible. Ese motor fue un V-twin refrigerado por aire de 60 pulgadas cúbicas y 7 hp que voló en 1904.

La evolución posterior de este motor pasó, entre otras mejoras, por la adaptación de cuatro V-Twin juntos y componiendo un V-8, que se denominó B-8. Este motor, impulsando una motocicleta, sirvió a su diseñador para batir el récord absoluto de velocidad estableciendo, en 1907, la impresionante cifra de 219,3 km/h. La configuración V-8, ya con 4.400 cc de cilindrada y 40 hp de potencia a 1.800 rpm fue utilizada para propulsar los primeros aviones.

La necesidad de mayores potencias llevó al aumento de la cilindrada y en 1908 cambió a cilindros de 5 pulgadas de diámetro (y carrera) ( 2 ). Con uno de ellos sorprendió a los europeos en el encuentro de Reims de 1909, al establecer un récord mundial de 46,5 mph (75 km/h), llevándose el primer premio (Prix de la Vitesse). Fue el último de los motores refrigerados por aire de Curtiss. El aumento de cilindrada conllevó el aumento de temperaturas y la necesidad de sustituir la refrigeración por aire, que ya no era suficiente, por la refrigeración por líquido. Conservó la construcción original: cilindro de acero y cabeza integral, todo sujeto al cárter mediante cuatro pernos de sujeción largos y agregando camisas de agua soldadas de cobre o de una aleación de monel (aleación de cobre y níquel).

En 1910 apareció el OX-5, de 90 hp, con el diámetro reducido a 4 pulgadas y carrera de cinco. El OXX-6 es una versión mejorada que utiliza un diámetro del cilindro ligeramente más grande (4,25 pulgadas), aumentando su potencia a 100 hp a 1.200 vueltas. Además, incorpora dos magnetos en lugar de una, aumentando así su confiabilidad.

Con el inicio de la Primera Guerra Mundial, Curtiss concentró su producción en ambos tipos, utilizándose el OX como motorización básica del Curtiss JN-4D "Jenny", principal entrenador del ejército y el OXX, también denominado "Tipo Navy", para el hidroavión Modelo N9.

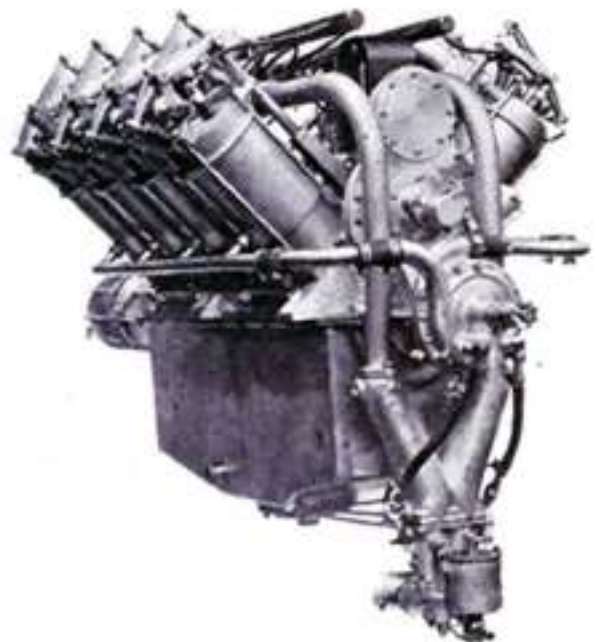


Figura 1: MOTOR OXX MODELO CURTISS. Mostrando el mecanismo de operación de válvula tipo varilla de empuje y tracción y el ensamblaje general. La ubicación del carburador facilita la alimentación por gravedad.



La llegada a España de estos motores se produjo en 1915 y fue motivada por el estallido de la Primera Guerra Mundial y la circunstancia de que España estaba inmersa en la guerra de África. Ante la imperiosa necesidad de renovar el material bélico y la imposibilidad de hacerlo desde sus proveedores habituales sumidos en la Gran Guerra, el Servicio de Aeronáutica volvió sus ojos hacia América para adquirir aviones y repuestos. Se compraron una docena de Curtiss Jenny, la mitad terrestre y la mitad hidro, equipados, como ya se ha dicho, los primeros con motor OX-5 de 90 hp y los hidros con el OXX de 100.

Ambos tipos tienen las camisas de los cilindros de acero rodeadas por camisas de agua de metal Monel. Se construyen por separado y se fijan al cárter mediante una brida sujeta con espárragos, y con cuatro largos pernos que cubren la altura del cilindro y se aseguran a un soporte sobre las culatas.

Los pistones son de fundición de aluminio. Los anillos del pistón son de hierro fundido, utilizado porque es más blando que el acero y no raya las paredes del cilindro.

El cigüeñal es estampado forjado de acero al cromo níquel, tratado y mecanizado en todas las partes. La presencia de cromo permite que el acero resista la sucesión de golpes de martillo, mientras que el níquel aumenta la resistencia a la tracción. Tiene cuatro muñequillas separadas 180° y está sostenido por cinco cojinetes de bronce revestido de metal Babbitt (un metal compuesto de antimonio, plomo y estaño, que tiene un bajo punto de fusión. Se utiliza en los puntos de fricción, de modo que si el calor aumenta en exceso el Babbitt se derrite, proporcionando vías de engrase y evitando o retrasando posibles gripajes).

Las bielas son de estampación forjada de una aleación de acero, a menudo de composición de cromo níquel, generalmente de haz en "I".

El árbol de levas está forjado por estampación de acero aleado tratado térmicamente, con levas forjadas en el eje y superficie templada.



Figura 2: Detalle de las sujeciones superiores de los cilindros y el juego de balancines y válvulas.

Las válvulas están forjadas por estampación, generalmente de acero al tungsteno, y termo forjadas. La presencia de tungsteno le da al acero el poder de resistir enormes tensiones, incluso hasta la temperatura del rojo cereza.

Tanto el cárter del cigüeñal como el de aceite o sumidero son de fundición de aluminio, acanalado para darle mayor resistencia y para proporcionar superficies de apoyo.

Los rodamientos son, generalmente, de bronce revestidos de Babbitt.

El sistema de lubricación es del tipo de alimentación forzada. El sumidero o cárter de aceite es el depósito, y está construido de forma que, mediante unas placas



deflectoras, su centro es siempre el punto más bajo. Allí está instalada la bomba de engranajes que presuriza el circuito.

El aceite pasa al árbol de levas que es hueco lubricando sus cojinetes, desde allí a través de conductos en el bloque pasa a través del cigüeñal hueco a los cojinetes del cigüeñal y a sus pasadores, lubricando el conector y los cojinetes de biela, y rociando los pasadores del pistón, las paredes del cilindro, etc.

El encendido lo proporcionan dos magnetos Dixie de 8 cilindros ubicados en cada extremo del cárter entre los bancos de cilindros. Cada magneto alimenta las dos bujías de cada cilindro.

La carburación la proporciona un carburador Zenith de doble chorro, operando según el principio regular de Zenith. Está ubicado en el extremo del engranaje de sincronización del motor debajo del sumidero. Los gases son conducidos a los cilindros por medio de largos colectores que están revestidos de agua en los extremos inferiores.

El sistema de refrigeración es del tipo ordinario mediante agua que circula presurizada por una bomba centrífuga ubicada en el extremo del engranaje de distribución del motor, al nivel del cigüeñal.

### **Datos técnicos OXX:**

Tipo: 8 cilindros en V refrigerado por agua.

Potencia máxima: 100 CV a 1.400 rpm.

Cilindrada: 9,3 L.

Diámetro: 4,25 pulgadas (114 mm).

Carrera: 5 pulgadas (127 mm).

Peso seco: 182 kg

Relación de compresión: 4,92/1

Relación peso/potencia: 1,47 Kg/CV

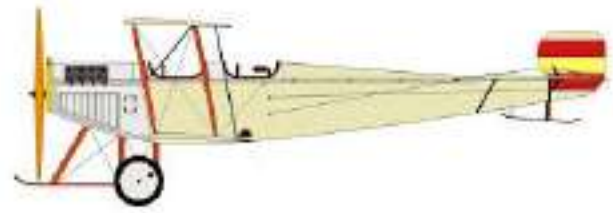
Relación potencia/desplazamiento: 12,73 CV/L.

Consumo carburante: 250 gr/CV.h.



### Montado en:

- CURTISS JN2 JENNY: 1915, biplano biplaza estadounidense de entrenamiento primario, uno de los más importantes aviones de su tiempo construyéndose 6.813 ejemplares. Fue muy conocido por toda una generación de norteamericanos actuando en circos ambulantes y despegando desde pistas improvisadas en las afueras de miles de pueblos de Estados Unidos, los "Jenny" provocaban un cúmulo de emociones, exhibiéndose en numerosas acrobacias. Los aviones que el Servicio de Aeronáutica compró en América llegaron en septiembre de 1915 al puerto de Cádiz, desde donde fueron trasladados para proceder a su montaje, los hidros a Los Alcázares y los terrestres a Cuatro Vientos. Estos aviones eran precursores del famoso "Jenny" JN-4 que se construiría, con enormes mejoras, el siguiente año. Los JN-2 adquiridos tenían unos particulares mandos de vuelo: El alabeo lo hacía por inclinación de los hombros del piloto transmitido mediante palancas laterales (Shoulder yoke aileron control). La dirección y profundidad se controlaba mediante el volante, por giro y movimiento adelante-atrás respectivamente. El mando de gases (acelerador) iba en el pie izquierdo, como en el coche. El hidro llevaba un flotador central de madera y dos pequeños de estabilización en los planos. El estabilizador vertical era diferente al terrestre, de mayor superficie y con parte fija y timón de dirección.



Un dato algo anecdótico de este avión, pero sucedido allá por las Américas es que fue el primer avión americano que intervino en acciones de combate, hostigando a las fuerzas revolucionarias de Pancho Villa que actuaban a lo largo de la frontera.



## **QR CURTISS OXX**

The Curtiss OX and its derivative the OXX were the most used American engines during World War I and the following decade. Its designer, Glenn Curtiss, an aviation pioneer and prominent motorcyclist, came to the world of aviation as a manufacturer of motorcycle engines. His reputation for those made for motorcycles led balloonist pioneer Captain Thomas Baldwin in 1903 to turn to Glenn Curtiss in search of an engine for his airship. That engine was a 60 cubic inch, 7 hp air-cooled V-twin that flew in 1904.

The subsequent evolution of this engine involved, among other improvements, the adaptation of four V-Twins together and composing a V-8, which was called B-8. This engine, powering a motorcycle, helped its designer break the absolute speed record, establishing, in 1907, the impressive figure of 219.3 km/h. The V-8 configuration, already with 4,400 cc of displacement and 40 hp of power at 1,800 rpm, was used to propel the first airplanes.

The need for greater power led to an increase in displacement and in 1908 it changed to cylinders of 5 inches in diameter (and stroke) ( 1 1/2 ). With one of them he surprised the Europeans at the Reims meeting in 1909, by setting a world record of 46.5 mph (75 km/h), taking first prize (Prix de la Vitesse). It was the last of Curtiss' air-cooled engines. The increase in displacement led to increased temperatures and the need to replace air cooling, which was no longer sufficient, with liquid cooling. It retained the original construction: steel cylinder and integral head, all attached to the crankcase by four long clamping bolts and adding brazed water jackets of copper or a monel alloy (copper-nickel alloy).

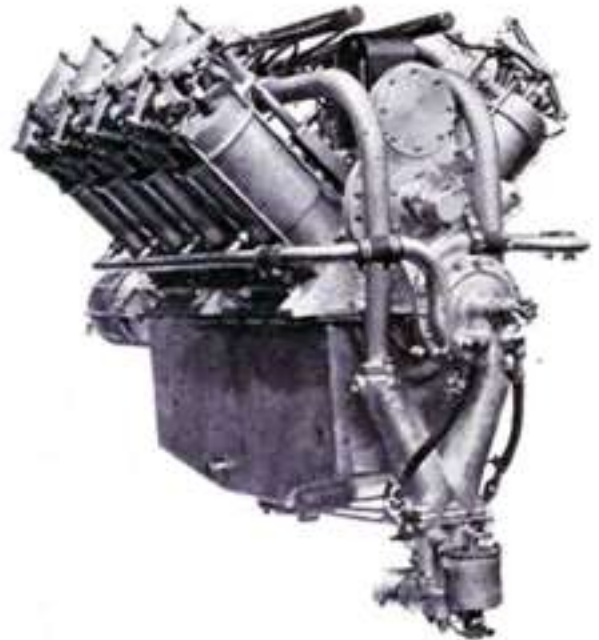


Figure 1: CURTISS MODEL OXX ENGINE. Showing the push-pull rod type valve operating mechanism and overall assembly. Carburetor location facilitates gravity feeding.

In 1910 the OX-5 appeared, with 90 hp, with the diameter reduced to 4 inches and a stroke of five. The OXX-6 is an improved version that uses a slightly larger cylinder bore (4.25 inches), increasing its power to 100 hp at 1,200 revolutions. In addition, it incorporates two magnets instead of one, thus increasing its reliability.

With the start of the First World War, Curtiss concentrated its production on both types, using the OX as the basic engine for the Curtiss JN-4D "Jenny", the army's main trainer, and the OXX, also called "Navy Type", for the seaplane. Model N9.

The arrival of these engines in Spain occurred in 1915 and was motivated by the outbreak of the First World War and the circumstance that Spain was immersed in the war in Africa. Faced with the urgent need to renew war material and the impossibility of doing so from its usual suppliers mired in the Great War, the Aeronautics Service turned its eyes to America



to acquire aircraft and spare parts. A dozen Curtiss Jennys were purchased, half land and half hydro, equipped, as already mentioned, the former with a 90 hp OX-5 engine and the hydros with the 100 hp OXX.

Both types have steel cylinder liners surrounded by Monel metal water jackets. They are built separately and are fixed to the crankcase using a flange held with studs, and with four long bolts that cover the height of the cylinder and are secured to a support on the cylinder heads.

The pistons are cast aluminum. The piston rings are cast iron, used because it is softer than steel and does not scratch the cylinder walls.

The crankshaft is stamped forged from chrome nickel steel, treated and machined in all parts. The presence of chromium allows the steel to resist the succession of hammer blows, while nickel increases tensile strength. It has four crankpins separated by 180° and is supported by five bronze bearings coated with Babbitt metal (a metal composed of antimony, lead and tin, which has a low melting point. It is used at friction points, so that if heat Babbitt melts excessively, providing lubrication pathways and preventing or delaying possible seizures).

Connecting rods are stamped forged from a steel alloy, often of nickel chrome composition, usually "I" beam.

The camshaft is drop-forged from heat-treated alloy steel, with forged cams on the shaft and hardened surface.



Figure 2: Detail of the upper cylinder fastenings and the set of rocker arms and valves.

Valves are drop forged, usually of tungsten steel, and thermo forged. The presence of tungsten gives steel the power to withstand enormous stresses, even up to the temperature of cherry red.

Both the crankcase and the oil sump are made of cast aluminum, ribbed to give greater strength and to provide support surfaces.

The bearings are generally Babbitt coated bronze.

The lubrication system is of the force-feed type. The oil sump or pan is the tank, and is constructed in such a way that, by means of deflector plates, its center is always the lowest point. The gear pump that pressurizes the circuit is installed there.

The oil passes to the hollow camshaft lubricating its bearings, from there through passages in the block it passes through the hollow crankshaft to the crankshaft bearings and their pins, lubricating the connector and the connecting rod bearings, and spraying the piston pins, cylinder walls, etc.

Ignition is provided by two 8-cylinder Dixie magnetos located at each end of the crankcase between the cylinder banks. Each magneto powers the two spark plugs of each cylinder.



Carburetion is provided by a twin-jet Zenith carburetor, operating on the regular Zenith principle. It is located at the end of the engine timing gear under the sump. The gases are led to the cylinders through long collectors that are lined with water at the lower ends.

The cooling system is of the ordinary type using water that circulates pressurized by a centrifugal pump located at the end of the engine distribution gear, at the level of the crankshaft.

### Technical data OXX:

Type: 8 cylinder V water cooled.

Maximum power: 100 HP at 1,400 rpm.

Displacement: 9.3 L.

Diameter: 4.25 inches (114 mm).

Stroke: 5 inches (127 mm).

Dry weight: 182 kg

Compression ratio: 4.92/1

Weight/power ratio: 1.47 Kg/CV

Power/displacement ratio: 12.73 HP/L.

Fuel consumption: 250 gr/CV.h.

### Mounted on:

- CURTISS JN2 JENNY: 1915, American two-seat biplane for primary training, one of the most important aircraft of its time, 6,813 examples being built. He was well known by an entire generation of Americans, performing in traveling circuses and taking off from improvised runways on the outskirts of thousands of towns in the United States, the "Jenny" provoked a host of emotions, exhibiting themselves in numerous acrobatics. The planes that the Aeronautics Service bought in America arrived in September 1915 at the port of Cádiz, from where they were transferred to proceed with their assembly, the hydroplanes to Los Alcázares and the land ones to Cuatro Vientos. These aircraft were precursors of the famous JN-4 "Jenny" that would be built, with enormous improvements, the following year. The JN-2 acquired had particular flight controls: The roll was done by tilting the pilot's shoulders transmitted through lateral levers (Shoulder yoke aileron control). The direction and depth were controlled by the steering wheel, by turning and forward-backward movement respectively. The gas control (accelerator) was on the left foot, like in the car. The hydro had a central wooden float and two small stabilization floats on the planes.





The vertical stabilizer was different from the terrestrial one, with a larger surface area and a fixed part and rudder.

A somewhat anecdotal fact about this plane, but it happened there in the Americas, is that it was the first American plane that took part in combat actions, harassing Pancho Villa's revolutionary forces that were acting along the border.