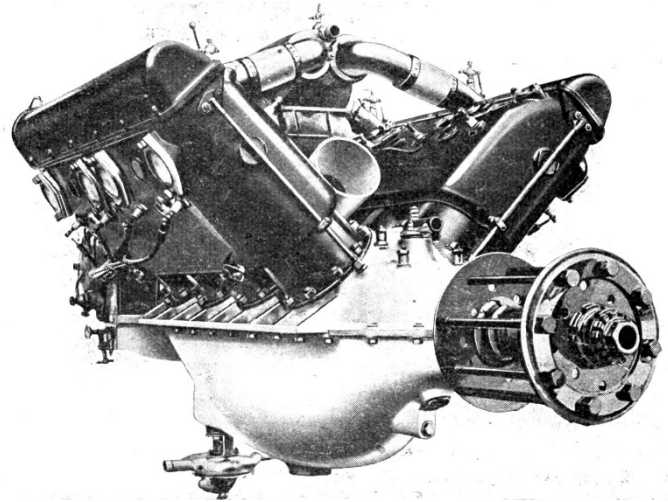


QR HISPANO SUIZA 34 (8Aa)

En 1914 con el estallido de la WW I y con España inmersa en la guerra de África, la Aeronáutica Militar Española inició un programa de autoabastecimiento de material de aviación, dentro del cual los motores constituyeron parte esencial. Tanto Elizalde como Hispano-Suiza fueron requeridas para participar en la tarea. Hispano Suiza había sido fundada en 1904 por Damián Matéu con la asistencia del ingeniero Marc Birkigt como director técnico, con gran experiencia en la construcción de motores para automóvil, logrando grandes éxitos con sus nuevos automóviles, de los que los tipos 29 y 30 eran su última realización.



Motor Hispano Suiza HS-34.

Dentro de este requerimiento de la Aeronáutica Militar, el motor tipo 31 sería el primero específico para aviación, pero las condiciones a que habría de adaptarse serían sensiblemente diferentes a lo exigido por el automóvil. En aquella época el peso era el mayor enemigo que tenía la Aviación. En Francia casi todos los motores que se empleaban eran rotativos, que tenían la ventaja de su gran ligereza. El motor a realizar, debía ser por lo tanto, extremadamente ligero sin sacrificar la solidez. Además, no debía molestar (limitar) la visibilidad del piloto. Deberían ser lo más simples en su mecánica y poco complicada su construcción.

Con estos condicionantes, Marc Birkigt diseñó el tipo 31. Para reducir el peso del motor y al mismo tiempo, para que resultara fuerte, adoptó la solución de ocho cilindros en V a 90°. Empleó materiales ligeros en la mayor cantidad posible y buscó la supresión de las piezas inútiles, creando soluciones nuevas. Aligeró las piezas necesarias, construyéndolas de aceros especiales de gran resistencia y estudiando minuciosamente sus formas. Para la refrigeración optó por usar camisas de agua en la parte superior de los cilindros y sólo aire en la inferior.

Tras las primeras pruebas y junto con algunas mejoras, se amplió la refrigeración por agua a la totalidad del cilindro y se cambió la denominación a Tipo 34 que es el exhibido en este museo. Ya como Tipo 34, participó en Francia en pruebas de rendimiento de 50 horas batiendo a todos sus contrincantes.

Se comenzó a construir en grandes series y en varios países abasteciendo a los cazas aliados más significados como el Spad VII o el Royal Factory SE-5, construyéndose un total de casi 50.000 motores en ese periodo. Se le considera el motor más importante de la WW I para los aliados por haber sido el que posibilitó poner fin a la supremacía aérea lograda por la Luftwaffe al comienzo de la guerra.



Debido a los importantes pedidos de motores recibidos por la Hispano Suiza, principalmente del gobierno francés, y coincidiendo con un incremento de la conflictividad laboral de la industria barcelonesa que ponía en peligro la capacidad de la fábrica de la Sagrera para cumplir con esos compromisos, Hispano Suiza, decidió trasladar la fabricación del motor tipo 34, maquinaria y utillaje incluido, a la sucursal de Bois Colombes (Francia) que como consecuencia de la declaración de la guerra había sido cerrada y su personal movilizado. Allí se trasladó igualmente Marc Birkigt y sus principales colaboradores. Debido a este traslado únicamente alrededor de 160 motores de los casi 50.000 construidos lo fueron en la Sagrera, repartiéndose la producción más importante entre más de 14 empresas de automoción francesas además de los construidos en Inglaterra, Rusia, Estados Unidos, Japón e Italia.

Este motor posee algunas particularidades que le diferencian, notablemente, de otros motores de aviación de su época. Para la circulación del agua de refrigeración utiliza camisas que están fundidas de aluminio, y en cada una de ellas se atornillan cuatro cilindros ciegos de acero, provistos en el fondo de dos orificios destinados a servir de asiento a las válvulas. Esta solución, totalmente nueva, proporciona una gran independencia entre las cámaras de explosión y las de circulación de agua, y además al ser el aluminio un gran conductor del calor favorece el enfriamiento. Otra ventaja es que pesa poco, es fácil de trabajar y facilita la sustitución de uno o varios cilindros en caso de avería.

Otro diseño original de este motor es la disposición y mando de las válvulas. Están colocadas en el fondo de los cilindros en el eje longitudinal del bloque y son accionadas directamente por el árbol de levas, sin interposición de órgano alguno, este árbol va situado encima y en el mismo eje. El conjunto se cierra con una tapa de aluminio que se une de manera estanca al bloque. Un dispositivo muy accesible y cómodo que permite una vez quitada la tapa, rehacer o verificar el reglaje de la distribución.

DESCRIPCIÓN

Como el motor que se puede ver en nuestra exposición está recortado para mostrar su interior, puede verse el árbol de levas y su actuación sobre los vástagos de las válvulas, dotados estos de una pieza giratoria de ajuste que permite mediante una llave especial, realizar ajustes de válvulas con una variación de tan solo una centésima de milímetro. Esta construcción reduce al mínimo las piezas necesarias, es muy ligera y el reglaje resulta mucho más seguro.

El cárter fundido de aluminio se compone de dos partes, la inferior que forma el depósito de aceite, y la superior en la que están fijados los bloques de los cilindros. El plano de unión de los dos cárteres coincide con el eje del cigüeñal. El plano



Figura 1: En esta imagen se ve el árbol de levas y los engranajes cónicos de conexión con el árbol de transmisión desde el cigüeñal.

superior se prolonga por uno y otro lado del motor en toda su longitud, con objeto de formar dos consolas con nervios de refuerzo, que sirven de asiento y fijación al bastidor del aparato. Con el fin de evitar las vibraciones debidas a las flexiones provocadas por las bielas, el cárter lleva cinco apoyos para el cigüeñal, uno entre cada dos cilindros y los extremos. Esta disposición tiene además la ventaja de facilitar el engrase a presión de las muñequillas del cigüeñal. Estos apoyos están provistos de cojinetes de bronce guarnecidos de metal antifricción, excepto el posterior que lleva un cojinete de bolas.

El cigüeñal tiene cuatro codos o muñequillas y cinco apoyos. Es de acero al cromo-níquel trabajado a la forja. Tanto los apoyos como los brazos de las muñequillas son de un diámetro grande y vaciado para hacerlo más ligero y facilitar el engrase.

En su extremo anterior se encuentra un cojinete de bolas, de doble efecto, destinado a recibir el esfuerzo tractor de la hélice o el propulsor, según sea el montaje del motor en el avión.

El extremo posterior lleva seis entalladuras fresadas en el mismo árbol, destinadas a recibir y arrastrar el piñón cónico de mando de la distribución y de las bombas.

Con objeto de reducir a un mínimo el volumen del motor, las bielas son muy cortas, lo que contribuye a hacerlas muy ligeras, con este mismo objeto se han empleado aceros de muy buena calidad, lo que ha permitido la supresión de los cojinetes de bronce reduciendo el volumen de la biela y permitiendo un cárter más reducido.

Los émbolos son de una aleación especial de aluminio, reforzados con fuertes nervios interiormente, lo que les proporciona una gran resistencia al mismo tiempo que gran ligereza. Por otra parte, los nervios aumentan la superficie de radiación, permitiendo mayor evacuación del calor, por contacto con el aceite que, en forma de vapor, llena el cárter y los cilindros. Llevan cuatro segmentos estrechos, de fundición fina, colocados por grupos de dos en dos gargantas.

Con objeto de reducir el consumo de aceite y evitar el engrase de los cilindros y bujías se ha colocado un quinto segmento, más ancho y tallado en bisel, el denominado segmento de engrase.

Los dos grupos de cuatro cilindros están constituidos cada uno por una envuelta de aluminio, que contiene el agua de enfriamiento, y en las que están hechas las canalizaciones de admisión y escape. En esta envuelta van atornillados los cilindros. Llevan en su parte inferior un reborde anular para fijar el bloque sobre el cárter. Las bujías van colocadas



Figura 2: visión lateral del motor.

horizontalmente en un plano perpendicular al eje general del bloque, van dos por cilindro y colocadas enfrente una de otra.

Los orificios de escape van separados para cada cilindro y dirigidos hacia el exterior del motor, los de admisión van reunidos dos a dos y desembocan en el interior de la V, donde se aloja un carburador doble.

La parte superior de la culata o camisa para la circulación del agua se prolonga en la parte posterior para recibir el alojamiento destinado al cojinete del eje vertical de mando del árbol de levas. La relación de los engranajes hace que la velocidad del árbol de levas sea mitad de la del cigüeñal.

Los árboles de levas están cubiertos por unas envueltas de aluminio que se unen a las camisas de circulación de agua. Se unen a éstas por medio de pequeños tornillos de acero constituyendo una junta perfecta.

Las válvulas están situadas en la parte superior de los cilindros. Los muelles son dobles por razones de seguridad. Uno solo es suficiente para el accionamiento de las válvulas caso de rotura de su complementario.

El árbol de levas va perforado en toda su longitud y lleva fija en su extremidad posterior un engranaje cónico de conexión con el eje vertical.

La bomba de aceite destinada a engrasar el motor a presión es del tipo de paletas. Se cierra con una tapa que sirve de guía al eje que la atraviesa y de soporte a la bomba de agua, colocada inmediatamente debajo.

La bomba de agua va en la parte posterior del motor en la prolongación del cigüeñal, y es mandada directamente por éste.

Lleva dos magnetos de alta tensión, una provoca el encendido en las bujías del lado de la admisión y la otra en las del escape. Van colocadas en la prolongación de los bloques de los cilindros y en la parte posterior de ellos.

VARIANTES

Al motor básico siguieron una serie de variantes con o sin reducción de vueltas, con la compresión básica (4,7) o la incrementada (5,6) y con o sin cañón. Las variantes fueron las siguientes:



Figura 3: en esta imagen pueden verse las bombas de agua y aceite, así como una magneto instalada y la conexión para la otra magneto. Desde la bomba de agua parte el tubo (negro) de entrada de agua de refrigeración a ambos bloques.



1. El **140 HP** o tipo A, de 120 milímetros de calibre por 130 milímetros de carrera. Velocidad de régimen, 1.450 revoluciones por minuto. Compresión, 4,7. Hélice montada directamente en el cigüeñal.
2. El **180 HP** que es el mismo motor que el precedente, la velocidad de régimen ha sido llevada a 1.800 revoluciones por minuto y la compresión a 5,3.
3. El **200 HP** o tipo B, que utiliza los mismos cilindros y las mismas bielas, pero la velocidad de régimen es de 2.000 revoluciones y la compresión 4,7. La velocidad de la hélice de este motor está desmultiplicada por medio de un tren de engranajes.
4. El **220 HP** que es el mismo motor pero con una compresión de 5,3.
5. El **220 HP cañón** o tipo C, de las mismas características que el precedente del cual es una variante, pero en el que el eje de la hélice es hueco y de gran diámetro con objeto de permitir el paso de un cañón de 37 milímetros, cuyo ajuste es el mismo cárter del motor.

Los motores de transmisión directa giran a derechas y los dotados de desmultiplicación lo hacen a izquierdas.

DATOS TÉCNICOS (HS 8Aa)

Tipo: 8 cilindros en V refrigerado por agua.

Potencia máxima: 150 CV a 1500 rpm.

Cilindrada: 11,762 L.

Diámetro: 120 mm

Carrera: 130 mm

Peso seco: 190 kg

Relación de compresión: 4,7/1

Relación peso/potencia: 1,26 kg/CV.

Relación potencia/desplazamiento: 12,75 CV/L.

Consumo carburante: 238 gr/CV.h.

Consumo aceite: 7 gr/CV.h.

MONTADO EN

- CECA MORANE SAULNIER: fabricados bajo licencia del modelo Morane-Saulnier BH. Se inicia la producción en 1916. Se encargaron 12 unidades que nunca entraron en servicio y permanecieron en los hangares de Cuatro Vientos hasta 1918.
- BARRÓN FLECHA: derivación mejorada del biplano Lohner Pfieflieger bien conocido por el diseñador, capitán de Ingenieros y Piloto Militar, Eduardo Barrón. El primer vuelo de este motor se produjo en el aeródromo de Cuatro Vientos el 27 de julio de 1915, en un avión Barrón "Flecha" pilotado por el propio Eduardo Barrón y en presencia de S.M. Alfonso XIII. Se instala en una segunda serie el motor Hispano Suiza 34-8A, en total volaron unos 18 aparatos.



MUSEO DEL AIRE Y DEL ESPACIO

CUATRO VIENTOS - MADRID



- BARRÓN W: aeroplano de observación, desarrollo del Barrón Flecha, diseñado por Eduardo Barrón para la Aeronáutica Militar Española en 1915. Este nuevo aparato se denominaría Barrón **W**, por la forma del ala inferior. su vida operativa se vio eclipsada por sus mediocres prestaciones y la dura competencia de los modelos excedentes procedentes de la I Guerra Mundial. Solo se hicieron 12 aparatos, prestando servicio entre 1917 y 1919.
- DE HAVILLAND DH-6: Se adquirieron unos 20 aparatos en 1917 Se utilizaron para Escuela, aunque también los hubieron en Unidades de reconocimiento. Cuando se creó la Escuela de Tiro y bombardeo en Los Alcázares cierto número de DH-6 fue destinado a la misma para remolcar mangas de blanco en el entrenamiento de ametralladores. La Hispano de Guadalajara fabricó unos 25 DH-6 que montaban el Hispano-Suiza 8Ab Estos aviones estuvieron en activo hasta 1931 en que fueron dados de baja.
- Este motor fue utilizado por los mejores cazas de la primera guerra mundial, entre ellos los franceses SPAD, que se llegaron a montar 8.472 aviones, y Nieuport, o los ingleses de Royal Aircraft Factory o Sopwith Dolphin, que se llegaron a montar 2.072 aviones, y los estadounidenses: Curtiss y Boeing, o japoneses: Yokosuka o Mitsubishi.



SPAD

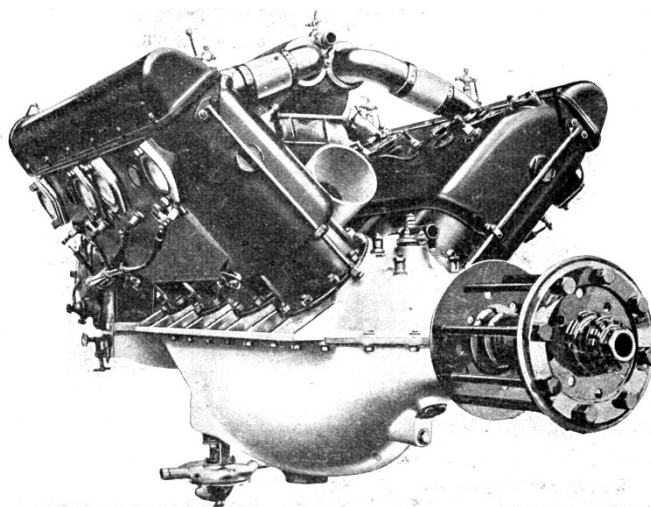


SOPWITH DOLPHIN



QR HISPANO SUIZA 34 (8Aa)

In 1914, with the outbreak of WW I and with Spain immersed in the African War, the Spanish Military Aeronautics began a self-supply program for aviation material, within which engines were an essential part. Both Elizalde and Hispano-Suiza were required to participate in the task. Hispano Switzerland had been founded in 1904 by Damián Matéu with the assistance of engineer Marc Birkigt as technical director, with extensive experience in the construction of automobile engines, achieving great success with his new automobiles, of which the types 29 and 30 were his latest realization.



Motor Hispano Suiza HS-34.

Within this requirement of Military Aeronautics, the type 31 engine would be the first specific for aviation, but the conditions to which it would have to adapt would be significantly different from those required by the automobile. At that time weight was the biggest enemy that Aviation had. In France almost all the engines used were rotary, which had the advantage of being very light. The engine to be built, therefore, had to be extremely light without sacrificing solidity. Furthermore, it should not disturb (limit) the pilot's visibility. They should be as simple in their mechanics and as uncomplicated in construction.

With these conditions, Marc Birkigt designed the type 31. To reduce the weight of the engine and at the same time, to make it strong, he adopted the solution of eight cylinders in a 90° V. He used light materials as much as possible and sought to eliminate useless parts, creating new solutions. He lightened the necessary parts, building them from special high-strength steels and carefully studying their shapes. For cooling he chose to use water jackets in the upper part of the cylinders and only air in the lower part.

After the first tests and along with some improvements, water cooling was extended to the entire cylinder and the name was changed to Type 34, which is the one exhibited in this museum. Already as a Type 34, it participated in 50-hour performance tests in France, beating all its competitors.

It began to be built in large series and in several countries, supplying the most significant Allied fighters such as the Spad VII or the Royal Factory SE-5, a total of almost 50,000 engines being built in that period. It is considered the most important engine of WW I for the Allies because it was the one that made it possible to put an end to the air supremacy achieved by the Luftwaffe at the beginning of the war.

Due to the important orders for engines received by Hispano Switzerland, mainly from the French government, and coinciding with an increase in labor conflict in the Barcelona industry



that endangered the ability of “la Sagrera” factory to meet those commitments, Hispano Switzerland decided to transfer the manufacturing of the type 34 engine, including machinery and tools, to the Bois Colombes (France) branch, which as a result of the declaration of war had been closed and its personnel mobilized. Marc Birkigt and his main collaborators also moved there. Due to this transfer, only around 160 engines of the almost 50,000 built were in Sagrera, the most important production being distributed among more than 14 French automotive companies in addition to those built in England, Russia, the United States, Japan and Italy.

This engine has some peculiarities that significantly differentiate it from other aviation engines of its time. For the circulation of the cooling water, it uses jackets that are cast from aluminum, and four blind steel cylinders are screwed into each of them, provided with two holes at the bottom intended to serve as seats for the valves. This totally new solution provides great independence between the explosion chambers and the water circulation chambers, and since aluminum is a great conductor of heat, it favors cooling. Another advantage is that it weighs little, is easy to work with and makes it easy to replace one or more cylinders in the event of a breakdown.

Another original design of this engine is the arrangement and control of the valves. They are placed at the bottom of the cylinders on the longitudinal axis of the block and are driven directly by the camshaft, without any interposition of any organ, this shaft is located above and on the same axis. The assembly is closed with an aluminum lid that is sealed to the block. A very accessible and comfortable device that, once the cover is removed, allows you to remake or verify the distribution adjustment.

DESCRIPTION

As the engine that can be seen in our exhibition is cut away to show its interior, you can see the camshaft and its action on the valve stems, which are equipped with a rotating adjustment piece that allows adjustments to be made using a special wrench of valves with a variation of only one hundredth of a millimeter. This construction reduces the necessary parts to a minimum, is very light and the adjustment is much safer.

The cast aluminum crankcase is made up of two parts, the lower one that forms the oil tank, and the upper one in which the cylinder blocks are fixed. The plane of union of the two crankcases coincides with the axis of the crankshaft. The upper plane extends on both sides of the engine along its entire length, in order to form two consoles with reinforcing ribs, which serve as a seat and fixation to the frame of the device.



Figure 1: This image shows the camshaft and the bevel gears connecting to the drive shaft from the crankshaft.



In order to avoid vibrations due to bending caused by the connecting rods, the crankcase has five supports for the crankshaft, one between each two cylinders and the ends. This arrangement also has the advantage of facilitating pressure greasing of the crankshaft journals. These supports are provided with bronze bearings lined with anti-friction metal, except for the rear one, which has a ball bearing.

The crankshaft has four elbows or crankpins and five supports. It is made of forged chrome-nickel steel. Both the supports and the arms of the crankpins have a large diameter and are hollowed out to make them lighter and facilitate greasing.

At its front end there is a double-acting ball bearing, intended to receive the pulling force of the propeller or propeller, depending on the mounting of the engine in the aircraft.

The rear end has six milled notches in the same shaft, intended to receive and drive the conical pinion to control the distribution and pumps.

In order to reduce the volume of the engine to a minimum, the connecting rods are very short, which contributes to making them very light. For this same purpose, very good quality steels have been used, which has allowed the elimination of bronze bearings, reducing the volume of the connecting rod and allowing a smaller crankcase.

The plungers are made of a special aluminum alloy, reinforced with strong internal ribs, which provides them with great resistance as well as great lightness. On the other hand, the ribs increase the radiation surface, allowing greater heat evacuation, through contact with the oil that, in the form of vapor, fills the crankcase and cylinders. They have four narrow segments, made of fine cast iron, placed in groups of two in two grooves.

In order to reduce oil consumption and avoid greasing the cylinders and spark plugs, a fifth segment has been placed, wider and carved into a bevel, the so-called lubrication segment.

The two groups of four cylinders are each made up of an aluminum casing, which contains the cooling water, and in which the intake and exhaust pipes are made. The cylinders are screwed into this casing. They have an annular rim on their lower part to fix the block on the crankcase. The spark plugs are placed horizontally in a plane perpendicular to the general axis of the block, there are two per cylinder and placed opposite each other.



Figure 2: side view of the engine.

The exhaust holes are separated for each cylinder and directed towards the outside of the engine, the intake holes are grouped two by two and flow inside the V, where a double carburetor is housed.

The upper part of the cylinder head or sleeve for water circulation is extended at the rear to receive the housing for the bearing of the vertical camshaft control shaft. The gear ratio makes the camshaft speed half that of the crankshaft.

The camshafts are covered by aluminum casings that are attached to the water circulation jackets. They are joined to these by means of small steel screws, constituting a perfect joint.

The valves are located at the top of the cylinders. The springs are double for safety reasons. Only one is sufficient to operate the valves in the event of a breakage of the complementary one.

The camshaft is drilled along its entire length and has a conical gear connected to the vertical axis fixed at its rear end.

The oil pump intended to lubricate the pressure engine is of the vane type. It is closed with a cover that serves as a guide for the shaft that runs through it and as a support for the water pump, placed immediately below.

The water pump is located at the back of the engine in the extension of the crankshaft, and is controlled directly by it.

It has two high-tension magnetos, one triggers ignition on the intake side spark plugs and the other on the exhaust side. They are placed on the extension of the cylinder blocks and on the back of them.

VARIANTS

The basic engine was followed by a series of variants with or without reduced revs, with basic compression (4.7) or increased compression (5.6) and with or without a barrel. The variants were the following:

1. The **140 HP** or type A, 120 millimeters in caliber by 130 millimeters in stroke. Regime speed, 1,450 revolutions per minute. Compression, 4.7. Propeller mounted directly on the crankshaft.



Figure 3: in this image you can see the water and oil pumps, as well as an installed magneto and the connection for the other magneto. The cooling water inlet tube (black) starts from the water pump to both blocks.



2. The **180 HP**, which is the same engine as the previous one, the speed has been raised to 1,800 revolutions per minute and the compression to 5.3.
3. The **200 HP** or type B, which uses the same cylinders and the same connecting rods, but the engine speed is 2,000 revolutions and the compression is 4.7. The speed of the propeller of this engine is reduced by means of a gear train.
4. The **220 HP** which is the same engine but with a compression of 5.3.
5. The **220 HP cannon** or type C, with the same characteristics as the previous one of which it is a variant, but in which the propeller shaft is hollow and of large diameter in order to allow the passage of a 37 millimeter cannon. , whose adjustment is the same engine crankcase.

Direct transmission motors rotate clockwise and those with reduction gear rotate counterclockwise.

Technical data (HS 8Aa):

Type: 8 cylinder V water cooled.

Maximum power: 150 HP at 1500 rpm.

Displacement: 11,762 L.

Diameter: 120mm

Stroke: 130mm

Dry weight: 190 kg

Compression ratio: 4.7/1

Weight/power ratio: 1.26 kg/CV.

Power/displacement ratio: 12.75 HP/L.

Fuel consumption: 238 gr/CV.h.

Oil consumption: 7 gr/CV.h.

Mounted on:

- CECA MORANE SAULNIER: manufactured under license of the Morane-Saulnier BH model. Production began in 1916. 12 units were ordered that never entered service and remained in the Cuatro Vientos hangars until 1918.
- BARRÓN FLECHA: improved derivation of the Lohner Pfieflieger biplane well known by the designer, Captain of Engineers and Military Pilot, Eduardo Barrón. The first flight of this engine took place at the Cuatro Vientos aerodrome on July 27, 1915, in a Barrón "Flecha" airplane piloted by Eduardo Barrón himself and in the presence of H.M. Alfonso XIII. The Hispano Switzerland 34-8A engine was installed in a second series, in total about 18 aircraft flew.
- BARRÓN W: observation airplane, development of the Barrón Flecha, designed by Eduardo Barrón for the Spanish Military Aeronautics in 1915. This new device would be called Barrón W, due to the shape of the lower wing. Its





operational life was overshadowed by its mediocre performance and tough competition from surplus models from World War I. Only 12 aircraft were made, serving between 1917 and 1919.

- DE HAVILLAND DH-6: About 20 devices were acquired in 1917. They were used for School, although there were also some in Reconnaissance Units. When the Shooting and Bombing School was created in Los Alcázares, a certain number of DH-6s were assigned to it to tow target sleeves in machine gunner training. Hispano de Guadalajara manufactured about 25 DH-6s that were mounted on the Hispano-Suiza 8Ab. These aircraft were active until 1931, when they were decommissioned.
- This engine was used by the best fighters of the First World War, including the French SPAD, which produced 8,472 aircraft, and Nieuport, or the English Royal Aircraft Factory or SOPWITH DOLPHIN, which produced 2,072 aircraft. , and the Americans: Curtiss and Boeing, or the Japanese: Yokosuka or Mitsubishi.

