

HA-300

Nacido en España, volado en Egipto

JOSÉ ANTONIO MARTÍNEZ CABEZA
Ingeniero aeronáutico
Miembro de número del Consejo Asesor del SHYCEA



Antecedentes

Tras la finalización de la Segunda Guerra Mundial, Willy Messerschmitt, a quien inicialmente se le había propuesto que fuera llevado a Estados Unidos pero se negó a ello, fue acusado de nazismo y de emplear prisioneros de guerra en sus fábricas, lo que le supuso la inhabilitación y el arresto domiciliario. Cuando fue exonerado, hubo de dedicarse a actividades variopintas, desde las casas prefabricadas y las máquinas de coser hasta la producción de automóviles utilitarios, pero en ningún momento renunció a su propósito de volver al mundo de la aeronáutica. Ello no iba a ser posible en territorio alemán hasta el 5 de mayo de 1955, por lo que en primera instancia procedió a la búsqueda de acuerdos en el extranjero.

Las publicaciones *Flight* y *Aviation Week* se hicieron eco en sus páginas de que en la primavera de 1951 visitó Sudáfrica para tratar con su Gobierno acerca de la posibilidad de montar una fábrica de aeronaves cerca de Johannesburgo, ambicioso proyecto que nunca llegó a ver la luz. Más o menos por aquellas mismas fechas visitó Sevilla. Al parecer el objeto primero de su presencia en la ciudad hispalense fue tratar asuntos relacionados con la construcción bajo licencia por la Hispano Aviación, SA, HASA, de los Bf 109¹. Todo apunta a que Messerschmitt aprovechó la coyuntura para la búsqueda de algún acuerdo de mayor trascendencia, consciente de que tal implicaría al Ministerio del Aire, es decir, tendría el respaldo del Gobierno español.

Aquel primer contacto fue seguido por otros favorecidos por el hecho de que HASA deseaba potenciar su oficina de proyectos. Un avance –intencionado o no– se logró al contratar los servicios de Julius Kraus –antiguo colaborador de Messerschmitt– a título de asesor. Las negociaciones desembocaron en la firma en Múnich de un acuerdo el 26 de octubre de 1951. Su duración era de dos años y entró en vigor el 1 de enero de 1952. Supuso en principio la incorporación a la oficina de proyectos de HASA de Hans Hornung, Georg Ebner y Lorenz Bosch para acompañar a Julius Kraus. A ellos se unieron durante 1952 los ingenieros españoles Rafael Rubio Elola, Ángel Figueroa Gómez y José María Cerdeño Catalina.

El 16 de junio de 1952 se firmó un nuevo contrato entre HASA y Messerschmitt con vigencia hasta el 31 de diciembre de 1956. En él se establecieron las bases del trabajo de colaboración, y su aprobación por el Consejo de Ministros le fue notificada a HASA por el director general de Industria y Material, general José Martín Montalvo y Gurrea, en una nota fechada el 7 de agosto de 1952². Allí tuvieron su origen el HA-100 Triana, el HA-200 Saeta y un avión de reacción llamado «de primera línea» que acabaría siendo el HA-300.

El orden de aparición de los tres proyectos era fiel reflejo de la prelación dictada por el Estado Mayor del Aire. El HA-300 era el último en las prioridades del Ministerio del Aire, pero era el primero en las de Messerschmitt, que deseaba retornar a la actividad aeronáutica a partir del punto en que la había dejado, es decir, a las puertas del vuelo supersónico con su proyecto P 1101. Fue por esa razón por la que, en julio de 1953, en el momento en que consideró que su personal destacado en Sevilla había quedado suficientemente descargado de trabajo en los proyectos Triana y Saeta, Messerschmitt ordenó a Julius Krauss y Hans Hornung que comenzaran a trabajar en un caza supersónico capaz de volar por encima de Mach 1 en vuelo horizontal. Messerschmitt decidió entonces explorar otras posibilidades además de la inmediata constituida por el ala en flecha, por lo que Krauss y Hornung fueron instruidos para que aplicaran otros conceptos de ala, recta de bajo alargamiento³ y delta, sin eludir la posibilidad de acudir al ala volante.

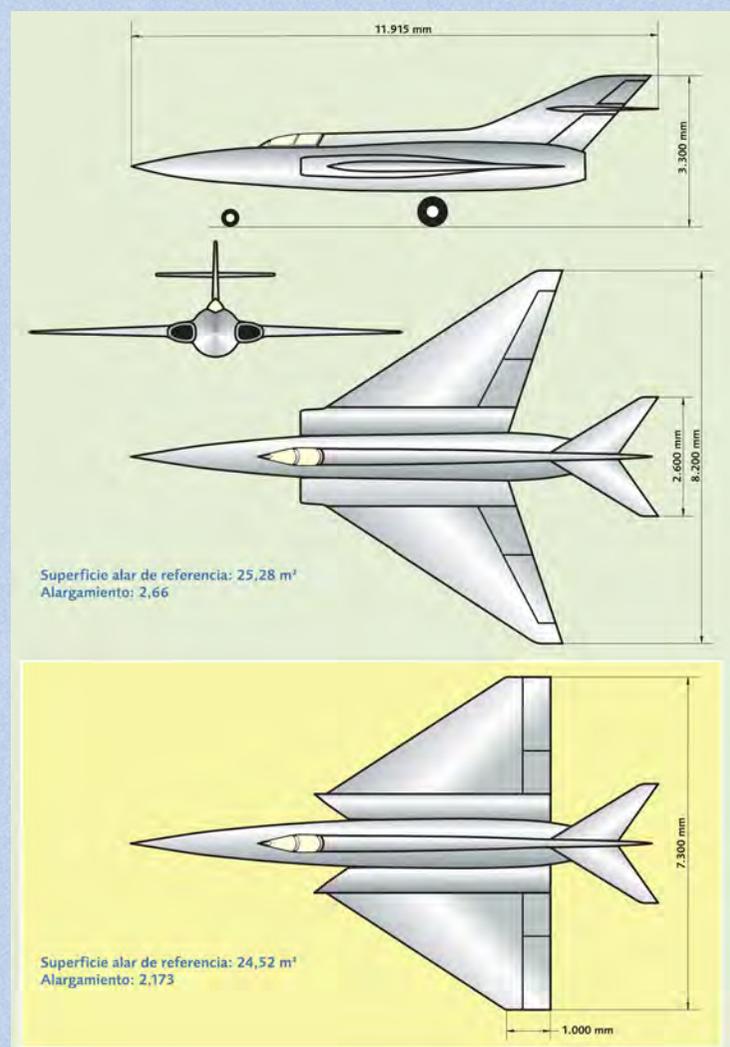
No existe documentación que permita intuir hasta qué punto el concepto de avión de primera línea fue debatido con HASA y el Estado Mayor del Aire. La impresión es que se dejó al libre albedrío de Messerschmitt el establecimiento

de la especificación tentativa del que sería HA-300 para, en su momento, cuando el concepto estuviera más o menos «congelado», someterla al Ministerio del Aire y consensuar su idoneidad para sus necesidades o introducir, en su caso, los cambios que fueran pertinentes.

Los primeros pasos

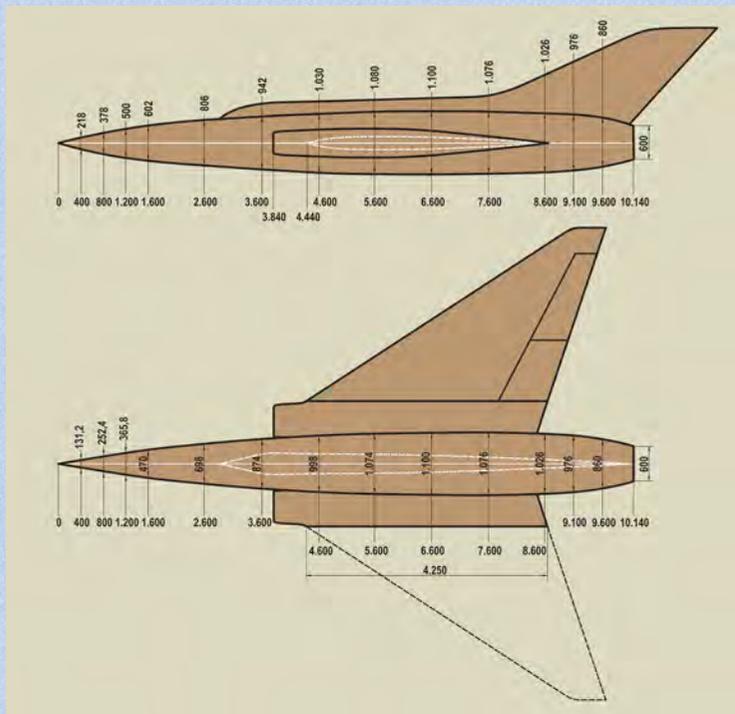
Si no hay motor no hay avión. Y Messerschmitt se enfrentó a ese axioma cuando con su equipo emprendió el diseño del que bautizó como P 300 siguiendo su propia notación. Es muy escaso lo que se conoce de aquella etapa inicial de 1953-1954 y del nivel de detalle alcanzado en ella. Existen referencias de tres conceptos mostrados en los dibujos adjuntos. Los dos primeros, desprovistos de identificación, mostraban en común el fuselaje, la deriva y el mando de dirección. Diferían en la forma en planta del ala y en las tomas de aire del motor, en un caso rectas y en el otro oblicuas, en forma de cuña o de boca de tiburón –en el argot de HASA–, concepto este último que fue el empleado en el Republic F-105 Thunderchief de Alexander Kartveli⁴. Las dos formas en planta de ala aparecen superpuestas y comparadas en un plano de referencia P300/WN045 cuya fecha es el 4 de noviembre de 1954, por lo que se puede colegir que ambos conceptos son de fecha parecida.

El tercero de los conceptos mencionados está en un plano con la identificación P300/S028 y fecha 28 de octubre de 1954. Se caracterizaba por contar con un ala de gran flecha y bajo alargamiento, estabilizador horizontal situado en la parte inferior del fuselaje y tomas de aire boca de tiburón; era, en definitiva, la primera definición del HA-300 documentada de la que tenemos noticia.



Los conceptos definidos a partir de las dos alas de referencia P300/WN045. Su fuselaje y deriva pertenecen a la maqueta ensayada en el túnel del INTA a partir de junio de 1954. Ambos debieron establecerse hacia noviembre de 1954. -José Antonio Martínez Cabeza-

En el túnel aerodinámico del INTA se habían iniciado en junio de 1954 los ensayos de una maqueta cuya forma responde al fuselaje y la deriva de los dos primeros conceptos citados, mientras el ala es la del primero de ellos. Inicialmente la maqueta carecía de estabilizador horizontal, pero con posterioridad se le añadió uno similar al presente en el concepto P300/S028. Sugiere ello que la maqueta así modificada se ensayó inmediatamente a continuación, desde luego antes de octubre de 1954.



Forma de la maqueta ensayada en el túnel del INTA en 1954. Las cotas mostradas son las correspondientes al avión a escala real cuyo fuselaje tenía por tanto un diámetro máximo de 1.100 mm. -José Antonio Martínez Cabeza-

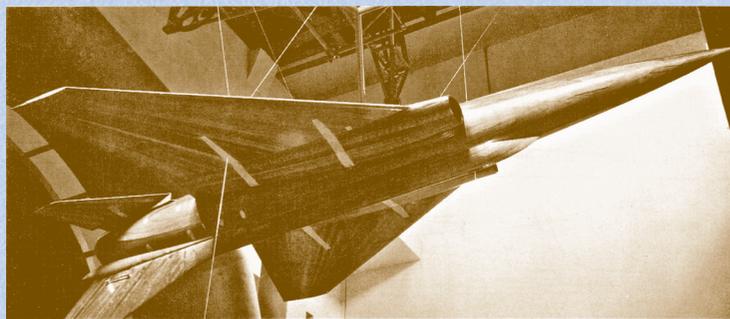
Más o menos en paralelo a los ensayos en el INTA, se efectuaron otros de alta velocidad en la Eidgenössisches Flugzeugwerk –Federal Aircraft Factory–, EFW, de Emmen. Aunque no se ha encontrado documentación gráfica o escrita sobre este punto, una memoria redactada por el propio Messerschmitt en febrero de 1957 y un informe de HASA de junio de ese mismo año dan fe de su realización⁵.

Messerschmitt había establecido como objetivo una velocidad de 1,3-1,5 mach en vuelo horizontal. Consideraba indispensable un motor de elevada relación empuje/peso y reducida sección transversal para minimizar la resistencia aerodinámica. Él y su equipo indagaron entre los motores más avanzados de la época. Los primeros candidatos fueron dos turbo reactores de origen británico, el Rolls-Royce Avon y el Armstrong Siddeley Sapphire. Las variantes escogidas, pro-



La maqueta en el túnel del INTA. Fotografía fechada el 14 de junio de 1954. -AHEA-

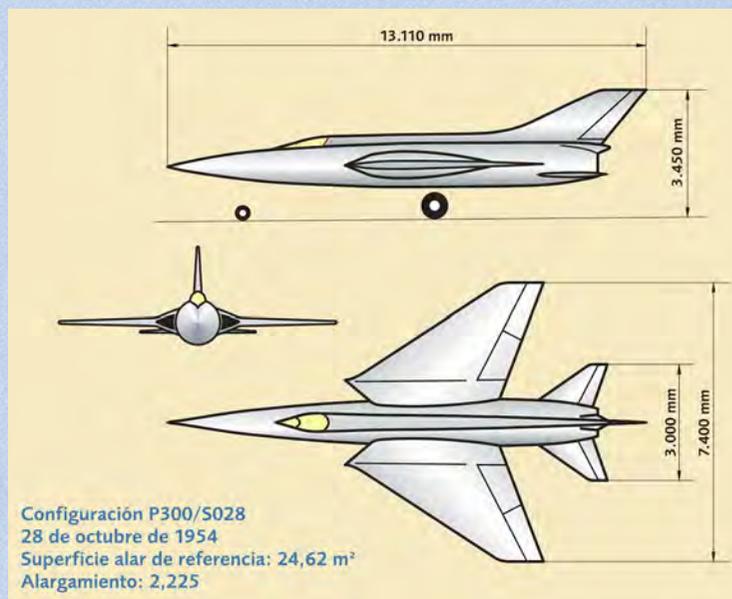
bablemente por razón de fechas, fueron las Avon RA.21 y Sapphire Sa.6, de 3.629 kg y 3.765 kg de empuje respectivamente –sin poscombustión–. Sin embargo, las dimensiones de ambas hacían imposible el fuselaje de 1,1 m de diámetro reflejado en la maqueta.



La maqueta en el túnel del INTA provista de un estabilizador horizontal. -AHEA-

La búsqueda de un turbo reactor adecuado para el HA-300 encontró una primera solución de la mano de Hermann Oestrich, que había desarrollado durante la Segunda Guerra Mundial en BMW el turbo reactor 109-003A. Oestrich trabajaba desde septiembre de 1945 para Francia en la que antaño había sido fábrica de Dornier de Rickenbach, en la zona de Alemania ocupada por Francia, liderando el llamado Grupo ATAR (Atelier Technique Aéronautique Rickenbach). El Grupo ATAR había estado trabajando en un turbo reactor basado en aquel, que bajo la designación de ATAR 101 quedó diseñado en diciembre de 1945. El motor prototipo rodó por vez primera en banco el 26 de marzo de 1948. Cuando 1951 concluyó, un Atar 101 había alcanzado 150 horas de funcionamiento ininterrumpido.

Es posible que Messerschmitt prefiriera los motores británicos porque ya habían exhibido una buena fiabilidad. Pero las necesidades del HA-300 aconsejaban entonces un motor como el ATAR 101. Entabladas las pertinentes conversaciones con la Société Nationale d'Étude et de Construction de Moteurs d'Aviation, SNECMA, la empresa a la que se asignó la producción de los motores ATAR, se optó por trabajar con la versión ATAR 101 E cuya certificación tendría lugar durante 1955, y con ella se configuró el mencionado concepto P300/S028, cuyas principales características se resumen en la tabla n.º 1.



Tres vistas de la configuración P300/S028, la primera definición documentada del HA-300, basada en el motor ATAR 101 E. -José Antonio Martínez Cabeza-

Tabla n.º 1: HA-300, configuración de octubre de 1954 (P300/S028)

Monoplaza supersónico de superioridad aérea e interceptación
Motor SNECMA Atar 101 E
Empuje estimado: 3.500 kg
Envergadura: 7,4 m
Longitud: 13,11 m
Altura: 3,45 m
Flecha del ala: 50°
Espesor relativo del ala: 5% extremo; 9% encastre
Superficie alar: 24,62 m²
Peso máximo de despegue: 5.000 kg
Velocidad máxima: 1.400 km/h
Armamento: Dos cañones Oerlikon de 20 mm y dos lanzacohetes Oerlikon con 24 cohetes de 75 mm

El concepto se transforma y se aligera

Como ya se anticipó, en mayo de 1955 la República Federal alemana vio levantado el veto que pesaba sobre sus industrias aeronáuticas. El marco así creado ofrecía nuevas expectativas para el HA-300, y sin duda por ello se firmó el 17 de diciembre de 1955 la prórroga hasta el 31 de diciembre de 1959 del contrato entre HASA y Messerschmitt. El Consejo de Ministros había dado su visto bueno a la operación en junio.

Para entonces ya había entrado en escena Ernst Heinkel quien, aprovechando que sus relaciones con CASA eran excelentes desde los días de la Guerra Civil, decidió entablar conversaciones en España sobre la posible colaboración en un proyecto combinado de caza reactor ligero y su motor, inspirado en el concurso LWSF, Light Weight Strike Fighter, de la OTAN convocado en la primavera de 1954.

Ernst Heinkel había visitado CASA y ENMASA a mediados de julio de 1954. En aquella oportunidad se limitó a proponer a ambas empresas la fabricación de elementos de avión y motor para su proyecto de caza ligero. No se conoce si Heinkel entró en contacto en esa oportunidad con el Ministerio del Aire, pero en todo caso fueron CASA y ENMASA quienes dieron debida cuenta tanto a ese ministerio como al INI, y recibieron la pertinente autorización para que continuaran las negociaciones.

CASA y Heinkel establecieron como base de trabajo un anteproyecto de caza de ala delta fechado el 30 de junio de 1955, de 3.500 kg de peso máximo de despegue. En mayo de 1956 ese caza había evolucionado hasta un peso máximo de despegue de 3.750 kg, para ser abandonado no mucho más tarde a finales de 1956 o comienzos de 1957.

Aviation Week haría mención al HA-300 en una de las páginas de su edición del 22 de abril de 1957, presentando un dibujo tres vistas parco en calidad de una configuración ala delta no muy acorde con la realidad del momento, acompañado de un pie donde se escribía:

«El caza supersónico ligero de ala delta español XC-6 [sic], diseñado por Willy E. Messerschmitt de Alemania para Hispano Aviación, SA, está propulsado por un motor turbo-reactor Bristol Orpheus. El armamento propuesto para el caza Ley de las áreas incluye dos cañones Hispano de 30 mm».

Esta sucinta descripción recogía lo que había sido un drástico cambio de diseño del HA-300, decidido en el otoño de 1955 y gestado alrededor de una reducción del peso máximo de despegue en una proporción del orden del 40%. Se había establecido a nivel documental en enero de 1956 y las

nuevas características del proyecto figuran en la tabla n.º 2. ¿Cuál fue la razón de tan radical decisión? La memoria redactada por Messerschmitt en febrero de 1957 explicaba así las razones que le habían sugerido cambiar el concepto del HA-300:

«Los primeros trabajos del proyecto P 300 (caza con velocidad supersónica en vuelo horizontal) comenzaron a mediados de 1953.

Para el proyecto se adoptaron grupos motopropulsores de los más modernos en aquella fecha, tales como el Avon y el Sapphire.

Con los conocimientos sobre la aerodinámica de alta velocidad existentes en esa fecha, se pensó alcanzar velocidades supersónicas en vuelo horizontal solo con estos potentes grupos motopropulsores. Todavía no se sabía mucho de los grupos motopropulsores ligeros de gran empuje, tales como por ejemplo el Bristol Orpheus, para orientar el proyecto con estos motores.

El Bristol Orpheus es un motor moderno si se compara con los actuales motores pesados de serie.

No hubiera sido razonable prever motores de modelo anticuado para un nuevo proyecto. Se hicieron ensayos con modelos del proyecto con motores potentes en túneles subsónicos y transónicos. Los resultados de las mediciones confirman la posibilidad de velocidades supersónicas, sin embargo, se vio también que con los nuevos motores ligeros y aplicación de los principios del *area rule* y las reducciones afines aproximadas (basadas en el reducido peso del motor, sus reducidas dimensiones y reducido consumo total de combustible) se podían alcanzar las mismas actuaciones.

Mediante el empleo del *area rule* es posible reducir la elevada resistencia en la proximidad del número de Mach 1 a un valor admisible prescindiendo del empleo de los motores superpotentes que serían necesarios para vencer esta resistencia máxima.

Estos conocimientos y consideraciones económicas especiales dieron lugar a que en el otoño del año 1955 se transformase el presupuesto (con un orden de peso de 5.500-6.000 kg) con motor pesado en un proyecto con un orden de peso de 3.000-3.500 kg con motor Bristol Orpheus, es decir, en un caza ligero».

Tabla n.º 2: HA-300, configuración de enero de 1956

Caza ligero de ala delta
Envergadura: ≈5,6 m
Superficie alar: ≈17 m²
Alargamiento: ≈1,85
Longitud: ≈10 m
Fuselaje de gran esbeltez, diseñado mediante aplicación de la *Ley de las áreas*
Cabina de vuelo presurizada con asiento lanzable
Dos depósitos de combustible de 680 l cada uno en el fuselaje (anterior y posterior)
Montaje de armamento en el fuselaje: por debajo y por detrás del depósito anterior de combustible
Tomas de aire del motor a ambos lados del fuselaje
Tren de aterrizaje: Totalmente replegable en el fuselaje, las ruedas principales debajo del motor
Motor; Bristol BOr.3 Orpheus 801, empuje 2.200 kg
Peso vacío (con dos cañones de 30 mm): 1.950 kg
Carga admisible (munición 150 kg, combustible y lubricantes 1.100 kg, piloto 85 kg): 1.335 kg
Peso máximo de despegue: 3.285 kg

Tabla n.º 2: HA-300, configuración de enero de 1956

Velocidades máximas horizontales a 11.000 m:

- 1.360 km/h con Orpheus 801 de 2.200 kg (mach 1,28 ISA)
- 1.490 km/h con Orpheus de 2.600 kg (mach 1,4 ISA)
- 1.920 km/h con Orpheus de 2.600 kg y poscombustión = 3.640 kg (mach 1,8 ISA)

Velocidad de crucero a 11.000 m con empuje máximo continuo (95% del máximo):

- 1.330 km/h con Orpheus 801 de 2.200 kg (mach 1,25 ISA)
- 1.460 km/h con Orpheus de 2.600 kg (mach 1,37 ISA)

Tiempo de subida a 11.000 m:

- 2,85 min con Orpheus 803 de 2.200 kg
- 2 min con Orpheus de 2.600 kg
- 1,10 min con Orpheus de 2.600 kg y poscombustión = 3.640 kg

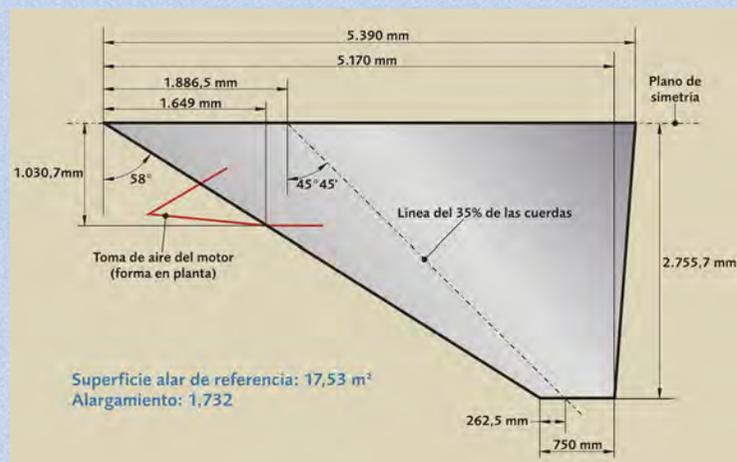
Velocidad ascensional a 0 m:

- 110 m/s con Orpheus 801 de 2.200 kg
- 151 m/s con Orpheus de 2.600 kg
- 261 m/s con Orpheus de 2.600 kg y poscombustión = 3.640 kg

Armamento: Dos cañones Hispano Suiza de 30 mm con 120 disparos cada uno o dos lanzacohetes de 20 cohetes cada uno

En definitiva, Messerschmitt atribuía el cambio de concepto del HA-300 a la aparición en escena del motor Bristol Orpheus⁶ y a la aplicación de la Ley de las áreas –Area rule– a la forma de su fuselaje⁷. Sin embargo, la coincidencia cronológica con el concurso LWSF de la OTAN y, sobre todo, con la presencia del caza ligero CASA-Heinkel invita a pensar que este último tuvo alguna influencia, aunque evidentemente Messerschmitt nunca lo habría escrito.

El HA-300 en su configuración de enero de 1956 era identificado por Messerschmitt en su memoria del proyecto como un caza ligero monomotor de reacción y construcción económica, con velocidad supersónica en vuelo horizontal a grandes altitudes y destinado principalmente a misiones de defensa aérea, con un radio de acción total de aproximadamente 1.000 km a 11 km de altitud empleando el empuje máximo continuo del motor.



Forma en planta del ala según el plano de referencia P300/K058 de 7 de marzo de 1956. -José Antonio Martínez Cabeza-

Se contemplaba la posibilidad de emplear depósitos externos lanzables para las misiones de patrulla –unas dos horas de vuelo a 11 km de altitud– y caza de acompañamiento –radio de acción aproximado de 1.500 km de nuevo con vuelo

a 11 km de altitud–. Finalmente, también se consideraba el empleo del HA-300 para ataque en vuelo rasante con cargas exteriores de hasta unos 600 kg u otros armamentos, caso en el que el radio de acción sería de 400 km en vuelo a 1.000 m de altitud.

Messerschmitt había calculado las actuaciones de la configuración de enero de 1956 con un empuje de 2.200 kg (a 0 m en atmósfera estándar, ISA). Como el Orpheus estaba en proceso de evolución y crecimiento estimaba que una versión posterior proporcionaría unos 2.600 kg, incrementables del orden de un 40% mediante el empleo de poscombustión, de manera que escalonaba el desarrollo del HA-300 en tres etapas definidas por los empujes disponibles. Esos datos mostraban sin más aclaraciones que el motor de partida había sido el BOr.3 (Orpheus 801), cuyo empleo estaba avalado por un informe del propio INTA⁸. Messerschmitt pensaba que en la etapa más avanzada se podría emplear soplado del ala con aire sangrado del motor para mejorar las actuaciones en despegue, aterrizaje e incluso en vuelo a grandes altitudes.

La definición del HA-300 de enero de 1956 debió ir acompañada de algún plano conceptual, pero solo se conoce un plano de referencia P300/K058 y fecha 7 de marzo de 1956, donde se define una forma en planta de ala muy similar a la que iba a tener la configuración del HA-300 establecida en 1957 tras la firma del contrato entre HASA y el Ministerio del Aire para su construcción. Sea como fuere el propio Messerschmitt indicaba en su memoria que existían importantes incertidumbres:

«En la actualidad es imposible dar actuaciones de vuelo exactas y de garantía, pues no se dispone todavía de documentación suficiente sobre la influencia del número de Mach e interferencias sobre la resistencia parásita en la zona transónica y supersónica. Las estimaciones de las actuaciones se realizarán basándose en mediciones transónicas conocidas y cálculos teóricos preliminares en la zona supersónica».

El Ministerio del Aire entra en escena

La «vida oficial» del HA-300 había comenzado en los primeros días de mayo de 1955; podría pues considerarse que la definición de enero de 1956 fue una respuesta a ese acontecimiento. Sucedió con el pedido 482-A de la Sección de Administración de la Dirección General de Industria y Material, DGIM, que formalizaba la adquisición de un prototipo de «avión monorreactor ligero» a través del expediente 232/55. El pedido fue examinado y aprobado por la Junta Técnica Central de esa dirección, JTC, el 6 de mayo, y pasó a la consideración de su Junta Económica Central, JEC, que lo debatió en su reunión del 20 de mayo siguiente⁹. El valor del expediente ascendía a la importante suma de 61.688.000,00 pta. en total, sin que haya documentos que permitan conocer el cálculo que condujo hasta un presupuesto tan elevado para la época. Usualmente los expedientes de los nuevos proyectos de avión se valoraban a través de la negociación y aceptación del presupuesto presentado por el contratista, puesto que se tramitaban por concierto directo y exentos de las formalidades de subasta y concurso. Además, se gestionaban a partir de conceptos documentados debidamente, con sus especificaciones técnicas preliminares. Una vez contratados su evolución era objeto de unos seguimientos sistemáticos por parte de las Zonas Territoriales de Industria y del propio INTA.

En este caso no era así. El expediente 232/55 cubría un «avión de papel», como lo demuestran la reconsideración total del concepto en el otoño de 1955 y las incertidumbres reconocidas por Messerschmitt. Se da el caso, además, de que los acuerdos hispano-norteamericanos de septiembre de 1953 y la subsiguiente llegada de material estadounidense habían desprovisto de sentido a la política de prototipos. Las inversio-

nes en aeronaves nacionales solo podían ser ahora justificadas acudiendo a su valor para el desarrollo de una tecnología propia. Sin duda fue este uno de los argumentos esgrimidos por HASA –y quizá por el propio Messerschmitt en persona– ante el Ministerio del Aire. Con la industria de Alemania Occidental en curso de reactivación, la posibilidad de vender aviones a la nueva Luftwaffe y tal vez a la OTAN, constituían otro hipotético razonamiento.

Como cabía esperar a la vista de todo ello, la JEC dedicó más tiempo del habitual en su aludida reunión del 20 de mayo de 1955 al estudio del expediente 232/55. Los miembros de la junta que presidió en esa oportunidad el coronel Antonio Rodríguez Carmona eran plenamente conscientes de lo singular del caso y de sus repercusiones, por lo que el acta dejó cumplida constancia de ello, citando que el expediente financiaría el desarrollo de un avión pendiente de diseño:

«... Por estar justificado que la fabricación de este prototipo la debe realizar La Hispano Aviación, S.A., ya que, por orden de la Superioridad, le fueron confiados los planos originales, quedando obligada a presentar el proyecto de avión, documentación técnica referente al proyecto y realización del prototipo...».

La cumplimentación del expediente se llevaría a efecto mediante el sistema de administración, que como es sabido implicaba un estrecho seguimiento a base de una inspección técnica y administrativa en la industria. La JEC lo justificaba por las siguientes razones:

«a).- Las dificultades generales propias de toda fabricación del prototipo de fijar el precio anticipadamente, dada la complejidad de trabajo que comprende: memoria, cálculos, planos, realización, ensayos previos, etc. En el desarrollo de los mismos pueden surgir nuevos detalles, avances técnicos, mayores pruebas o documentos, etc., de los que en un principio se estiman oportunos.

b).- Las dificultades especiales de este caso en el que por primera vez en España se intenta conseguir un prototipo de avión monoreactor ligero de interceptación. Se carece de experiencia, así como de datos estadísticos nacionales y aún extranjeros en que apoyar fundamentalmente un precio fijo.

c).- El espíritu de la contratación de prototipos no se haga a precio alzado es recogido de la propia legislación española, decreto de 18 de enero de 1952¹⁰, en cuyo artículo 6.º, apartados d) y e) se prevé la posibilidad de que no se pueda llevar a cabo la obra encargada, y se establecen las normas para hacer las liquidaciones correspondientes».

Con esas premisas la JEC aprobó el expediente 232/55 en aquella reunión, pero su elevado valor auguraba dificultades para la asignación del presupuesto necesario. Siguiendo el procedimiento habitual se debía expedir un certificado de existencia de crédito, redactado el cual la Intervención debía dar la luz verde y el ministro del Aire su autorización para que el contrato se estableciera por concierto directo. Como cabía esperar, habida cuenta de que la aprobación del expediente se había producido a mediados del ejercicio 1955, el certificado de existencia de crédito no se pudo emitir al no existir fondos en 1955 para su financiación. En consecuencia, al final de ese año el expediente 232/55 fue devuelto a la JTC: «para su estudio y nueva puesta en vigor si procede».

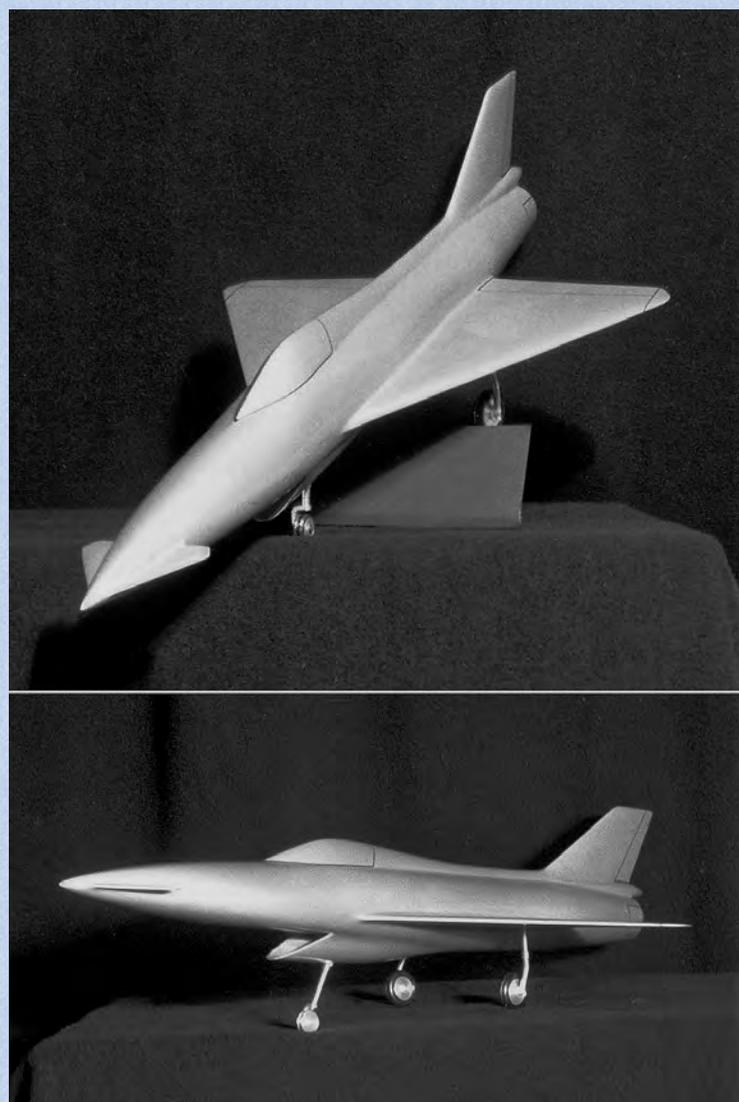
El HA-300 debería esperar poco más de catorce meses para retornar al escenario. La JTC no volvió a examinarlo hasta su reunión del 24 de julio de 1956, y en ella aprobó su actualización bajo un nuevo expediente, el 251/56, que no implicaba modificación alguna excepto en lo referente a su identificación. Pasó pues a la JEC que procedió a su estudio en su reunión del 30 de julio siguiente¹¹. Como mantenía el

mismo valor asignado a su predecesor, la JEC se limitó a ratificarse en lo escrito en el acta del 20 de mayo de 1955, y a establecer un calendario de anualidades para facilitar la asignación de créditos, tal y como sigue:

Año 1956	4.950.000,00 pta.
Año 1957	36.038.000,00 pta.
Año 1958	20.700.000,00 pta.
Total	61.688.000,00 pta.

El contrato definitivo: expediente 251

La firma del proyecto de contrato del «avión monoreactor ligero» entre el Ministerio del Aire y HASA bajo el expediente 251/56 tuvo lugar el 15 de septiembre de 1956. Conviene indicar que por alguna razón desconocida la denominación XC.6 raramente se empleó, alternándose en la documentación oficial las designaciones HA-300 o HA-300-T1, a diferencia del caso de los prototipos Triana y Saeta habitualmente identificados como XE.12 y XE.14 respectivamente.



Dos vistas de la maqueta a escala reducida del HA-300 canard. Fotografías fechadas el 6 de octubre de 1956. -AHEA-

Pocos días después de aquella firma, a principios de octubre, se tomaron fotografías a una maqueta a escala reducida de una configuración de tipo *canard* definida por Rafael Rubio Elola. Son el único vestigio que se conserva de una interesante propuesta cuyo motivo y objeto nunca fueron aclarados, aunque al parecer generó una cierta conmoción en Múnich.

El 26 de octubre la Intervención General de la Administración del Estado emitió su informe favorable sobre el proyecto

de contrato firmado en septiembre, pero su puesta en vigor quedó frenada por el Consejo de Estado. En su dictamen, llegado con un escrito del 22 de noviembre de 1956, se solicitaba que se hiciera una descripción clara de las actividades cubiertas por el expediente y su contrato asociado.

La petición del Consejo de Estado denotaba que la descripción de lo que se pretendía contratar con HASA tenía deficiencias. Además, el citado organismo mencionaba «la conveniencia de señalar el importe máximo de la fabricación propuesta». Parece evidente que el Consejo de Estado entendía que una inversión tan elevada como la pedida debía quedar palmariamente aclarada en todos sus términos técnicos y económicos.

La JEC examinó la petición del Consejo de Estado en su reunión del 29 de noviembre de 1956. Lo escrito en el acta correspondiente, donde por vez primera aparecía la designación HA-300-T1 para identificar al avión monorreactor ligero, respondía a las cuestiones técnicas en los siguientes términos¹²:

«1.º.- Estudiado nuevamente el proyecto de contrato, se manifiesta concretamente en su cláusula “segunda”. Bajo la denominación de “prototipo de avión”, se comprenden las siguientes partes que, en conjunto, constituyen el objeto del pedido:

- a).- Proyecto de avión, consistente en la memoria y documentación técnica referente al cálculo y realización del prototipo.
- b).- Los elementos indispensables para ensayos estáticos que se señalan en la cláusula 6.ª de estas condiciones, así como los útiles precisos para llevarlos a cabo, y la realización de dichos ensayos.
- c).- Dos aviones HA-300-T1.
- d).- Dos copias de los planos de la documentación prototipo, con las nomenclaturas de aprovisionamiento y por lo tanto en dicho contrato está incluido el proyecto y la construcción de dos unidades, y entiende esta Junta que no se opone dicha cláusula, sino que obedece al artículo del decreto de 18 de enero de 1952».

Las cuestiones económicas no aparecieron entonces, quedando aplazadas hasta la reunión de la JEC del 5 de diciembre de 1956, donde la junta se limitó a pedir a la Sección de Industria de la DGIM que hiciera «una nueva reconsideración sobre la justificación del importe hecho en relación con el presupuesto dado en su día por la empresa contratante». El proyecto de contrato entre el Ministerio del Aire y HASA con las aclaraciones aprobadas por la JEC volvió a ser firmado el 7 de diciembre, aunque a expensas de que se revisara de nuevo y aprobara el presupuesto según lo dictado.

La solicitada reconsideración se redactó con suma diligencia, muy probablemente por la cercanía del fin del ejercicio 1956, aunque ya no había tiempo material para que el expediente 251 pudiera cumplimentarse siquiera en una mínima parte dentro del ejercicio 1956. Esa misma presteza fue aplicada por la JEC en su reunión celebrada el 11 de diciembre, que contó con la asistencia de los siguientes miembros:

Presidente:	coronel Carmelo de las Morenas Alcalá
Vocales:	coronel José Larrauri Mercadillo teniente coronel Carlos Mayer Gargallo teniente coronel Francisco Isturiz Magdaleno teniente coronel Jesús Arrese San Pedro
Interventor:	teniente coronel Antonio Martí Ballesté
Secretario:	comandante Jesús Casado Álvarez

Como se ha dicho, el debate era puramente económico. Tan controvertido resultó que el coronel Carmelo de las Morenas se vio obligado a pedir a cada uno de los asistentes su opinión sobre el conjunto del expediente 251 y la situación del HA-300-T1, para que figurara en el acta de la reunión, transcribiéndose en ella como sigue:

«Después de amplio debate el Sr. presidente ordena que concreten su opinión cada uno de los señores componentes de la misma [la JEC] sobre este particular.

El teniente coronel Arrese manifiesta que acepta la cantidad de 61.688.000,00 pesetas, tal como se expone en la cláusula segunda de las condiciones económico-legales del proyecto de contrato, por ser la que se ha estipulado, conviniendo en que la Dirección no tiene elementos de juicio para poder determinar el precio definitivo y real del prototipo.

El teniente coronel Isturiz abunda en la misma opinión que el teniente coronel Arrese.

El teniente coronel Mayer se expresa en los mismos términos que los señores anteriores.

El coronel Larrauri manifiesta que como con posterioridad ha sido firmado por la industria el día 7 el proyecto de contrato no tiene nada que decir, expresando de todos modos la conveniencia de que en el contrato se hubiese cifrado sin reserva de ningún género el tope máximo del trabajo, ya que la empresa había ofrecido al jefe de la Sección de Industria el firmar el contrato con este cifrado en 90.000.000,00 de pesetas como tope máximo.

El Sr. presidente pregunta al coronel Larrauri si él mismo o el representante de la industria pueden justificar y demostrar que construirán el prototipo en cuestión por esa cantidad de 90.000.000,00 de pesetas, manifestando el coronel Larrauri que no tiene elementos de juicio para hacerlo, pero que la industria sí que debe de tenerlos cuando ofrece aceptar ese tope máximo.

El Sr. presidente se muestra conforme con lo manifestado por los tenientes coroneles Arrese, Isturiz y Mayer, subrayando que como libremente la industria suscribió el primer contrato de fecha 15 de septiembre de 1956, donde se fija el crédito para este expediente en 61.688.000,00 pesetas, y libremente ha suscrito con fecha 7 de diciembre corriente el proyecto de contrato rectificado según el informe del Consejo de Estado, donde se expresa bien claramente que no se trata del precio total, sino de un crédito para este expediente, no tiene sentido que la Junta Económica ofrezca un crédito superior por importe de 30.000.000,00 de pesetas, además de que, como ya expresó la Junta en su sesión de fecha 20 de mayo de 1955, no se tiene información nacional ni extranjera para poder prever el coste de un prototipo de avión de la naturaleza como el que nos ocupa, y así lo expresa el jefe de la Sección de Industria, al manifestar que no puede justificar esos 30.000.000,00 de pesetas»¹³.

La tramitación del expediente 251 pasó pues al ejercicio 1957¹⁴. La fabricación del HA-300-T1 volvió a ser estudiada en la reunión de la JEC del 30 de marzo de 1957, presidida por el coronel Antonio Núñez Rodríguez, que había reemplazado al coronel Carmelo de las Morenas al frente de la DGIM el 11 de enero precedente. El objeto fue la actualización de las anualidades puesto que el ejercicio 1956 era ya historia, que quedaron como sigue:

Año 1957	40.000.000,00 pta.
Año 1958	20.000.000,00 pta.
Año 1959	1.688.000,00 pta.
Total	61.688.000,00 pta.

De manera que se mantenía no solo el valor económico sino la fecha de cumplimentación del expediente en el final del año 1958. Es verdad que quedaba un pequeño porcentaje del presupuesto para invertir en 1959, pero por su valor testimonial –un 3% escaso del presupuesto– tan solo habría valido para cubrir «flecós». Además, la JEC varió las condiciones para tener en consideración la profusión de comentarios y modificaciones que se habían venido produciendo desde mayo de 1955:

- Propuso que la fabricación del avión fuera adjudicada «provisionalmente» a HASA «por ser la industria aeronáutica que ha llevado a cabo el estudio y proyecto para la realización del prototipo». La «adjudicación provisional» era y es una figura contractual que deja pendientes de recibir ciertos documentos como la fianza definitiva y su ratificación por el órgano competente, en este caso el Consejo de Ministros.
- El nuevo contrato que se estableciera –invalidando por lo tanto los dos anteriores de 15 de septiembre y 7 de diciembre de 1956– debería reflejar el material que sería suministrado y pagado por HASA, y fijaría un precio límite para cumplimentar lo solicitado en su día por el Consejo de Estado¹⁵.

Así pues, hubo un tercer proyecto de contrato del HA-300 entre HASA y el Ministerio del Aire que resultó ser el contrato definitivo y se firmó el 4 de abril de 1957. Fue enviado al Consejo de Estado el 9 de mayo, que una vez más lo devolvió al Ministerio del Aire con reparos y fue remitido con ellos a la JEC el 1 de junio por el secretario general del ministerio. El siguiente día 5 fue puesto de nuevo en manos del Consejo de Estado y poco más tarde fue aprobado por el Consejo de Ministros de manera definitiva¹⁶.

Con el fin de informar al recién nombrado ministro del Aire, teniente general José Rodríguez y Díaz de Lecea, el coronel Núñez Rodríguez le había dirigido una nota al día siguiente de la firma –el 5 de abril–, en la que se expresaba en los siguientes términos¹⁷:

«El Consejo de Sres. Ministros aprobó, en principio, la contratación del avión HA-300. Se tramitó el expediente el pasado año y debido a observaciones de orden administrativo expuestas por el Consejo de Estado, quedó pendiente de la formalización del correspondiente contrato, cosa que ahora se está llevando a la práctica.

Al aprobar este contrato el Consejo de Sres. Ministros aprobó que el 30% del importe de los trabajos pudiera pagarse en divisas, que comprende el importe de los materiales, accesorios, equipo, etc.

Hay que hacer constar que la ejecución del prototipo ofrecido por el profesor Messerschmitt es de gran interés para el desarrollo de la técnica moderna en nuestro país, y se lleva a cabo en la oficina técnica dirigida por el profesor Messerschmitt en la cual trabaja un grupo de ingenieros españoles que se han especializado en la cuestión. Paralelamente a esta oficina, trabaja otra similar en Alemania, montada por el mismo profesor y dirigida por el profesor Ruden, cuyo objeto es la derivación del avión HA-300 a otro avión más avanzado, de altas características.

Parecen indudables las ventajas que se derivan del desarrollo en España del avión HA-300, que crearía una especialización de la técnica avanzada en la construcción de aviones y nos aseguraría, por otro lado, la propiedad de las derivaciones que de este avión se consiguieran tanto en España como en Alemania.

Debe indicarse claramente, para fijar bien las ideas, que el desarrollo de un prototipo no implica necesariamente que posteriormente deba fabricarse este avión en serie, pues puede suceder que la rápida evolución del desarrollo aeronáutico o razones económicas aconsejen no realizar esta fabricación en serie».

Dentro de su concisión, esta nota encierra aspectos que es preciso destacar:

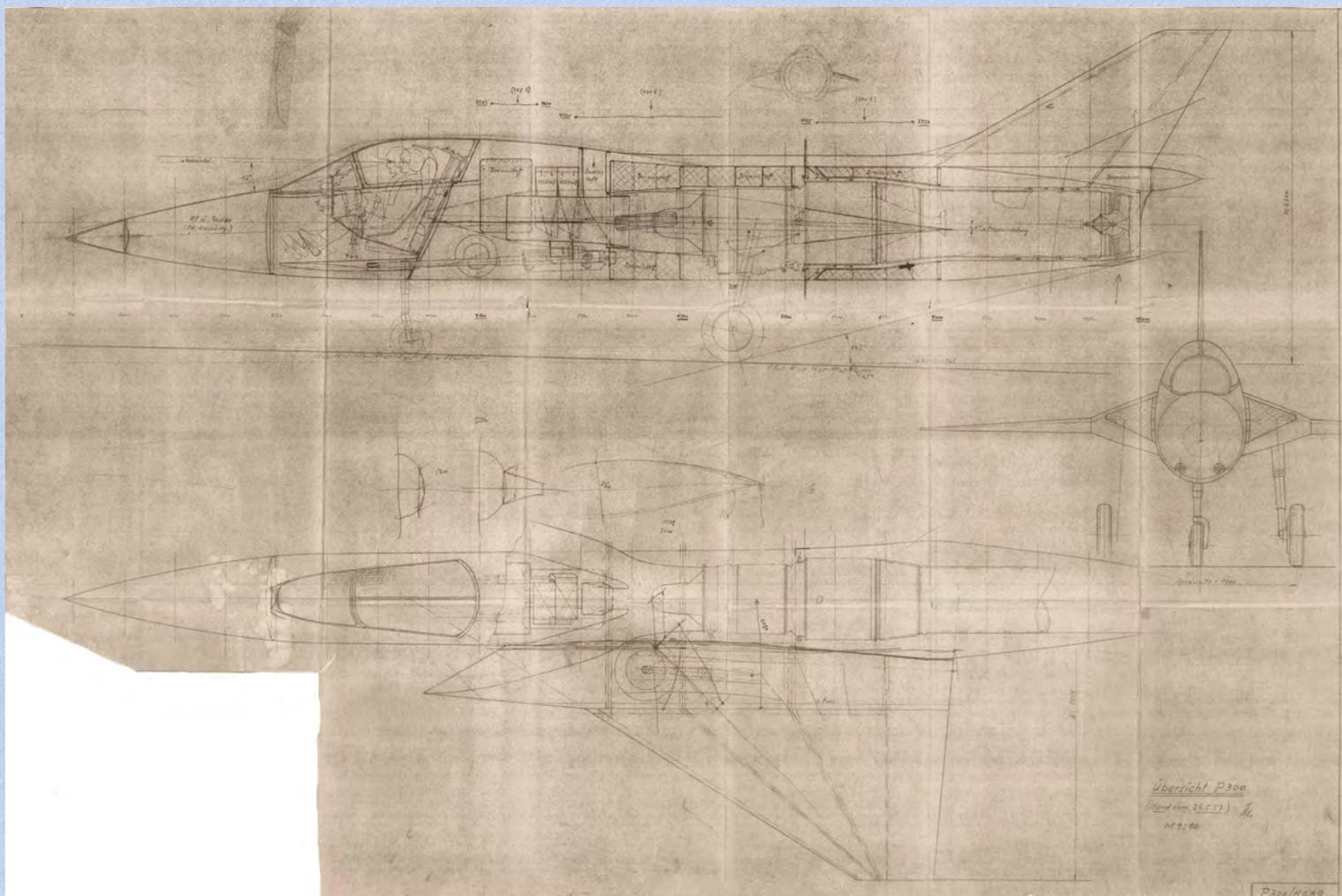
- Cita una aprobación del Consejo de Ministros. No pudo tratarse del primer contrato de septiembre de 1956, pues para que esa circunstancia pudiera haberse dado, debería haber superado el trámite del Consejo de Estado, cosa que evidentemente no sucedió. En cuanto al contrato del 7 de diciembre, no es posible descartar que fuera examinado por el citado organismo y pasado a la aprobación del Consejo de Ministros en las primeras semanas de 1957, pero no existe constancia documental de esa circunstancia salvo la afirmación del coronel Núñez Rodríguez. En todo caso esa supuesta aprobación habría quedado sin efecto ante la firma del tercer y último contrato el 4 de abril.
- Concede todo el crédito del proyecto a Messerschmitt y reduce la participación de HASA y su personal a un papel secundario.
- Confirma que en la refundada Messerschmitt se trabajaba en un avión de elevadas actuaciones cuya patente sería compartida con España. Cabe añadir en este punto que ni el personal de HASA tomó parte en ese proyecto ni tal proyecto vio la luz.
- Se dejaba entrever la falta de interés en cuanto a la producción en serie del HA-300.

El HA-300 comienza a hacerse realidad

La memoria de HASA correspondiente al ejercicio 1956 daba como invertidos 23.000.000 pta. en el HA-300 desde 1955, cuando fue objeto del mencionado pedido 482-A. Por ello, tan pronto como el contrato tuvo el visto bueno definitivo del Consejo de Ministros, el consejero delegado de HASA, Pedro Aritio Morales, dirigió una instancia solicitando el abono del primer anticipo autorizado en sus cláusulas por valor de 15.422.000,00 pta., es decir, el 25% de su valor. La JEC dio su conformidad en su reunión del 30 de julio de 1957 a expensas de la aprobación de la Superioridad¹⁸. La suma concedida no cubría evidentemente el desembolso declarado por HASA, pero al menos suponía un alivio para las malparadas arcas de la empresa.

Se había producido además un hecho importante, cual era que el Gobierno alemán a instancias de Messerschmitt y ante la presencia del avión de elevadas actuaciones aludido por el coronel Núñez Rodríguez –un concepto de propulsión mixta turborreactor-cohete¹⁹–, había tomado a su cargo a partir del 1 de enero de 1957 el pago de todos los gastos de ensayos aerodinámicos, frenado por chorro, etc. que en Alemania se estaban realizando, incluido el coste de la oficina de estudios y proyectos aerodinámicos del mencionado profesor Ruden. Para trabajar en esta oficina Messerschmitt recuperó siete de sus técnicos destacados en Sevilla, detrayéndolos en consecuencia del programa HA-300.

El contrato del HA-300 obligó a incrementar el personal de la llamada Oficina Técnica de Estudios y Proyectos de HASA. Se incorporaron a ella dentro de 1957 José Manuel Armenta Hardisson, Enrique Corbella Fernández, José González Brasa, César Pazó Jiménez de la Espada, Zacarías López Melendo, Bertoldo Schlosser, Juan de la Cruz Martín Albo, Jesús María Salas Larrazábal, Ramón



La configuración P300/K089 de fecha 25 de mayo de 1957. -AHEA-

Somoza Soler, Mariano Armijo, José María Martí, José Manuel Gómez Martín y Santiago Gala. En 1958 se sumaron al equipo José María Álvarez Taviel, Jaime Gras y Manuel Rein. Ya en 1959 llegaron Carlos Olmedo y José Tomás Díez Roche. El tamaño alcanzado por esa oficina aconsejó su conversión en Dirección de Proyectos en 1958, año en el que iba a alcanzar su máxima nómina cifrada en 192 personas, de las cuales el grupo de colaboradores alemanes ascendía a 17 incluida una secretaria-traductora y el propio Willy Messerschmitt –cuya situación era obviamente especial–. El año precedente este último grupo lo formaban 24 personas.

¿En qué situación se encontraba el HA-300 en el año 1957? Lo poco que se conoce del estado del proyecto en aquellas fechas figura en un informe de HASA de junio de ese año del que se han extraído los siguientes párrafos²⁰:

«Desde que se iniciaron los trabajos de este avión hasta la fecha se ha cambiado la orientación del mismo. Se preveía equiparlo con un motor Sapphire, hoy día ya anticuado; actualmente se prevé el montaje del motor Orpheus BOr.3 que desarrolla la casa Bristol con la ayuda americana [sic]. Este es un motor ultramoderno que tiene actualmente un empuje estático de 2.200 kg y llegará en su última fase de desarrollo con poscombustión a aproximadamente 4.000 kg.

En la actualidad la relación empuje/peso es de 5,72 kg por kg de peso, cuya relación mejorará en las últimas fases de desarrollo.

Por parte de La Hispano Aviación, tiene actualmente terminado el anteproyecto y replanteo general del avión, se han realizado ensayos aerodinámicos en el INTAET subsónicos y en Suiza supersónicos. Se están realizando ensayos de sustentación por chorro de aire,

mejorando así considerablemente las cualidades de despegue y aterrizaje.

Se ha construido una maqueta de tamaño natural para toda la parte de cabina y fuselaje, así como una maqueta, también de tamaño natural, del motor, por lo que se ha estudiado todo el conjunto de instalaciones²¹.

Actualmente se halla en pleno desarrollo el cálculo aerodinámico y se empezará inmediatamente la construcción del prototipo en el taller.

Se ha realizado la parte más dificultosa y árida del estudio de un prototipo».

A continuación, el informe exponía las principales actuaciones del avión, que venían a coincidir con la definición de enero de 1956 en todo, excepto en las velocidades ascensionales a nivel del mar (ISA), que se habían visto reducidas ligeramente:

	Definición de enero de 1956	Definición de junio de 1957
Con Orpheus 801 de 2.200 kg	110 m/s	103 m/s
Con Orpheus de 2.600 kg	151 m/s	142 m/s

De la configuración que tenía el HA-300 en los días de la firma del contrato definitivo se conserva un plano con la referencia P 300/K089 y fecha 25 de mayo de 1957, con anotaciones en alemán y cuya identificación P 300 invita a pensar que fue dibujado por el personal de Messerschmitt, tal vez en Múnich. Los detalles más importantes figuran en la tabla n.º 3.

Tabla n.º 3: HA-300, configuración de mayo/junio de 1957

Avión de ala delta, sin estabilizador horizontal
Envergadura: 5,511 m
Longitud del fuselaje: 11 m
Altura: 3,3 m
Superficie alar: 16,92 m²
Alargamiento: 1,795
Flecha del borde de ataque del ala: 58°
Fuselaje con forma de acuerdo con la Ley de las áreas
Tomas del motor a ambos lados en forma de boca de tiburón
Dos cañones en el fuselaje inferior, con sus bocas de fuego a la altura de la cabina de vuelo
Tren principal replegable en el encastrado del ala. Tren de morro replegable detrás de la cabina de vuelo
Motor Orpheus con tobera de poscombustión y reversa para aterrizaje

En junio de 1957, como medida subsiguiente a la firma del contrato, Ángel Figueroa Gómez, en su calidad de subdirector de proyectos de HASA, distribuía una nota en la que se desglosaban las directrices generales para el desarrollo del HA-300 que eran como sigue²²:

Unidades de vuelo:

Se lanzaría la producción de tres unidades de vuelo. Las dos primeras serían totalmente montadas y sobre ellas se efectuaría la experimentación en vuelo necesaria para la homologación. La tercera solo incorporaría montajes secundarios, y quedaría para canibalización en principio, aunque en caso de contratarse una preserie pasaría a convertirse en el primer avión de ella. Esos tres prototipos estaban identificados como 23/I, 23/II y 23/III –el concepto de HA-300-T1 en proceso de diseño tenía la designación interna «configuración 23»–, es decir, habrían sido respectivamente los XC.6-1, XC.6-2 y XC.6-3.

Maqueta funcional del fuselaje:

Se realizaría una maqueta funcional del fuselaje donde se evaluaría la ubicación de las instalaciones y se verificaría su funcionamiento antes de pasar a su montaje en las unidades de vuelo. Por ello esa maqueta debería reproducir fielmente la configuración y distribución de estas últimas y, entre otras cosas, dispondría de una cabina de vuelo completa con todos sus equipos y mandos, fiel reproducción del avión real.

Planeador:

Estaba inicialmente previsto realizar dos planeadores a escala natural para evaluar las cualidades de vuelo a baja velocidad del HA-300, pero se encontró que los ensayos en túnel aerodinámico permitían dejar solo uno. Su diseño detallado había sido encargado a AISA en 1956 a raíz de la definición de enero.

Fuselaje de ensayos:

Se construiría una estructura de la cabina de vuelo para realizar sobre ella los ensayos de estanquidad y de presurización, y un fuselaje de ensayos, que abarcaría hasta el estabilizador vertical y llevaría en su interior todos los elementos, canalizaciones, mandos y cableados que se montarían en las unidades de vuelo. Los elementos de importación serían sometidos a una primera verificación de funcionamiento sobre ese fuselaje, y una vez realizada a plena satisfacción se sustituirían por

maquetas que reprodujeran fielmente los originales. No se montaría en los aviones reales ningún elemento que previamente no se hubiera validado en la maqueta.

Elementos para ensayos estáticos:

Se construirían los siguientes elementos:

- Un fuselaje completo, incluido el estabilizador vertical.
- Una semiala derecha y una semiala izquierda, ambas sin mandos ni elevones, pero sí equipadas con todos los elementos resistentes.
- Un elevón.
- Un mando de dirección.
- En lo referente al tren de aterrizaje no estaba prevista la realización de ensayos a la rotura. Se harían ensayos parciales sobre elementos del tren de la tercera unidad de vuelo, que serían reemplazados posteriormente.

Instalaciones:

Se fabricarían cuatro unidades completas de cada una de las instalaciones que fueran diseñadas por HASA, excepto de la de armamento, de la que se realizarían solo tres, excluido el visor de tiro. Tres unidades irían a los tres prototipos, y la cuarta sería montada en la maqueta funcional del fuselaje.

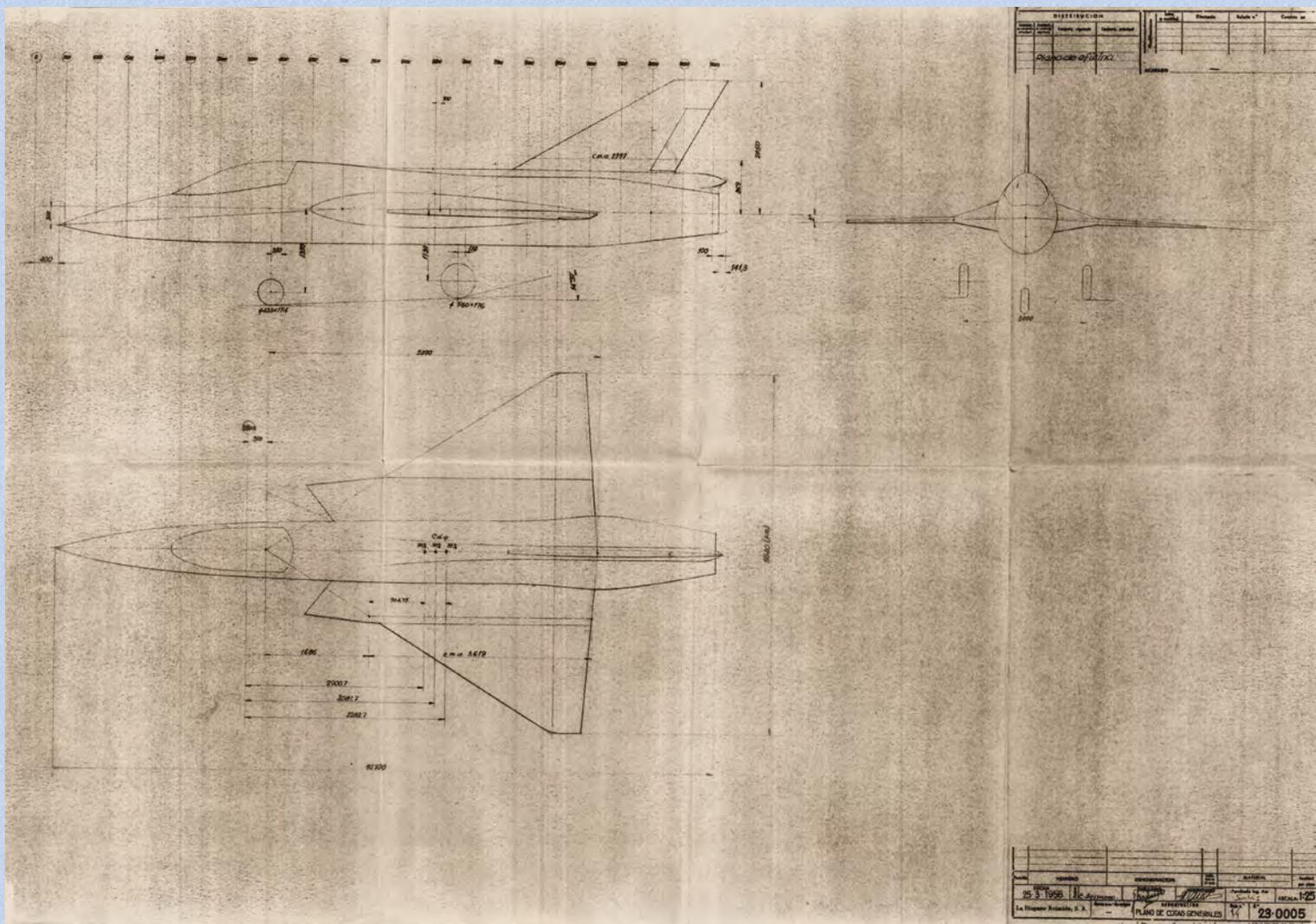
Accesorios:

Se aprovisionarían tres juegos de accesorios sin repuestos, porque se instalarían sendos juegos en los dos primeros prototipos y sería el tercer juego el empleado para repuestos en caso de necesidad. Cuando se cursaran instrucciones para montar este último en el tercer prototipo, se procedería a aprovisionar los repuestos pertinentes. En lo que se refiere al equipo de armamento, solo se aprovisionaría para un avión (cañones, radar, visor, etc.). El avión sobre el que debería ser montado se definiría a posteriori.

Los cambios de 1958

Un plano con fecha 17 de abril de 1958 y n.º 23-0002-11 presentaba las dimensiones principales de las tomas de motor boca de tiburón. Estaba dibujado en Sevilla según definición de Herr Oswatitsch de la oficina de Messerschmitt en Múnich. El concepto no convenció en HASA, donde Jesús María Salas Larrazábal y Rafael Rubio Elola insistieron a Messerschmitt acerca de la conveniencia de sustituirlas por unas tomas rectas, solución que finalmente aceptó a regañadientes. Las razones de Messerschmitt eran más de «corte estético» que técnicas: no deseaba que «su avión» se asemejara al Mirage III²³. Se desconoce cuándo ese cambio tuvo lugar. Las nuevas tomas aparecieron en un plano de cotas generales del HA-300 de noviembre de 1958 y se conserva un esquema de su forma detallada datado en enero de 1959.

También el diseño estructural del ala hubo de ser reconsiderado. Realizado en Alemania, era multilarguero a causa de su reducido espesor relativo, pero en su zona central los largueros se habían posicionado perpendicularmente al plano de simetría del avión. HASA comprobó que ese formato sería muy difícil sino imposible de fabricar en Sevilla. Messerschmitt hubo de aceptar que la estructura del ala la constituirían largueros situados siguiendo porcentajes constantes de la cuerda del ala. En un principio el espesor del revestimiento se había establecido en 3 y 2,5 mm, pero a finales de 1958 se pasó a 3,5 mm. Como en el caso de las tomas, también se ignora la fecha en que se adoptó esa resolución. No obstante, un plano de la configuración del ala, fechado a principios de julio de 1958, muestra que las líneas de referencia de



Plano tres vistas 23-0005 de fecha 25 de marzo de 1958. La longitud total del HA-300 había pasado a ser de 10,841 m y la envergadura había aumentado hasta 5,84 m. -AHEA-

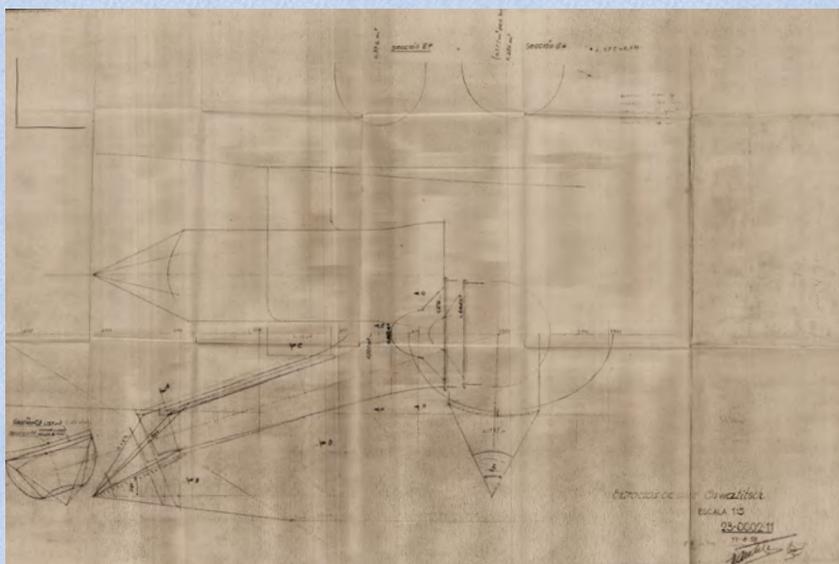
los largueros seguían ya trayectorias rectas según ese criterio.

A principios de agosto de 1958, otra nota de Ángel Figueroa daba a conocer en detalle la definición de los dos prototipos de vuelo 23/I y 23/II -XC.6-1 y XC.6-2- que se muestra en la tabla n.º 4, haciendo notar a todos los implicados en el proyecto que siguiendo instrucciones de la DGIM y de la dirección de la empresa, los trabajos que se realizaran debían centrarse exclusivamente en las actividades que habían sido objeto del contrato, recordatorio cuya causa es desconocida²⁴.

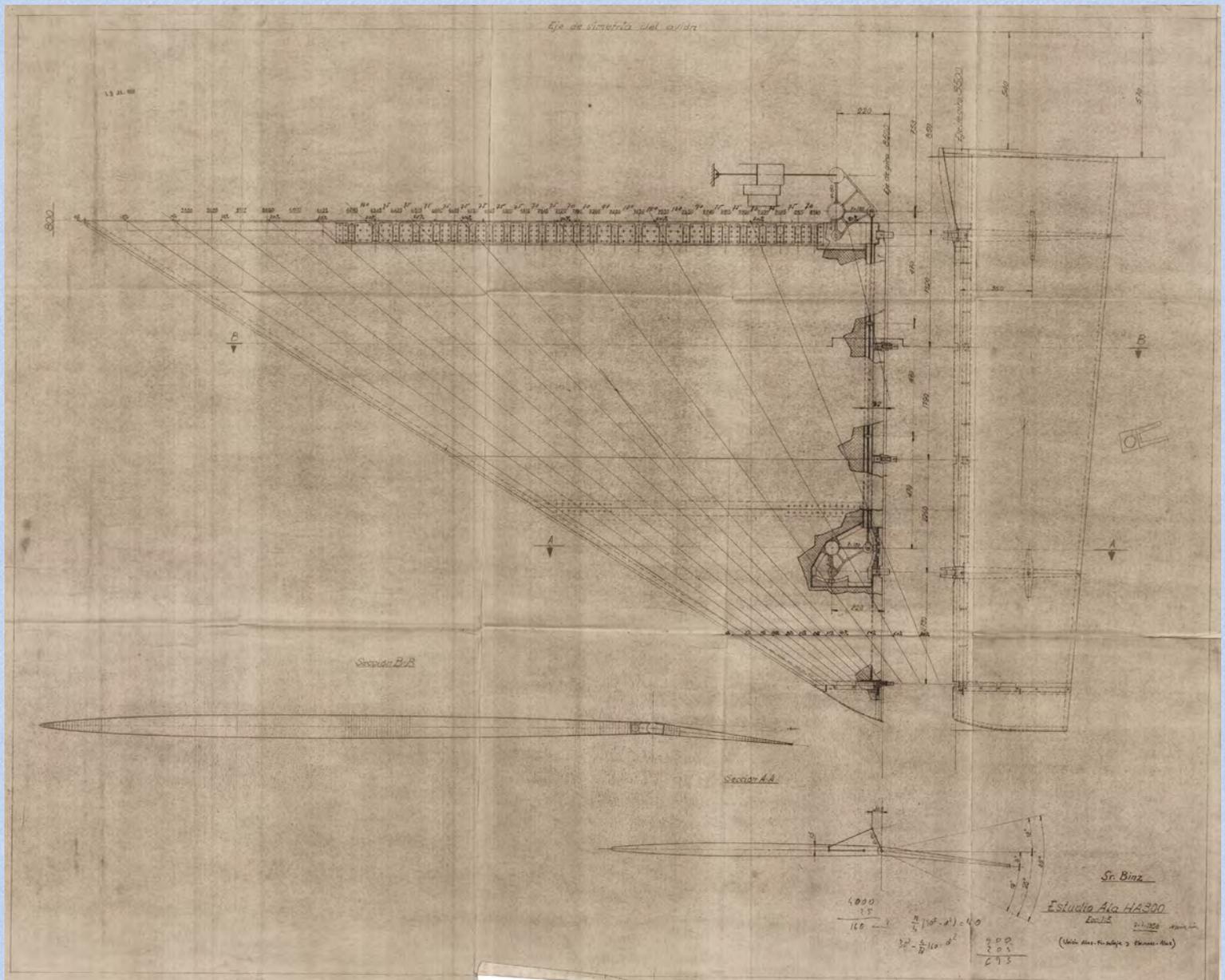
Las actuaciones previstas para los prototipos eran las mismas de la definición de enero de 1956. A la hora de calcular las actuaciones de esa configuración se había utilizado el motor BOr.3 Orpheus 801, pues se trataba de la versión disponible en aquellos días. En 1958, tras conversaciones con Bristol, se decidió montar en los prototipos la versión BOr.2 Orpheus 703 también de 2.200 kg, pues era similar a la BOr.3 Orpheus 801/803 solo con algunas variaciones en cuanto a accesorios. Comoquiera que continuaba en cartera el empleo de versiones del Orpheus de mayor empuje, en concreto de la versión BOr.12, se incorporarían en el fuselaje las provisiones necesarias para su instalación futura.

Era ya imposible cumplir el calendario del expediente 251 que fijaba su conclusión práctica con el año 1958. A lo más que se podía aspirar era a tener terminada toda la documentación de producción en octubre de 1959, fecha en la que deberían haberse concluido además los ensayos de los principales elementos y sistemas del avión, con el fin de tener la se-

guridad de que esa documentación no sufriría cambios que alteraran seriamente el curso del programa. Quedarían solo pendientes para los meses de noviembre y diciembre los ensayos del elevón y el mando de dirección, que no se consideraban críticos en ese aspecto. En otras palabras, el XC.6-1 difícilmente podría volar dentro de 1959 incluso si todas esas previsiones se cumplían. Así pues, en el mejor de los casos el expediente 251 se cumplimentaría en 1960.



Plano 23-0002-11 del 17 de abril de 1958 con las dimensiones y forma de las tomas boca de tiburón. -AHEA-



Plano de estudio de la configuración del ala de fecha 2 de julio de 1958. Las líneas de referencia de los largueros siguen porcentajes constantes de la cuerda del ala, tal y como requirió HASA por razones de fabricación. -AHEA-

Tabla n.º 4: Definición de los prototipos HA-300 (configuración 23), agosto de 1958		
	Prototipo 23/I (XC.6-1)	Prototipo 23/II (XC.6-2)
Misión	<ul style="list-style-type: none"> Montar los equipos de medición necesarios para realizar la experimentación en vuelo. Los citados equipos se reducirían al mínimo imprescindible para la obtención del comportamiento en vuelo. 	<ul style="list-style-type: none"> Sin equipos de experimentación.
Actuaciones en vuelo	<ul style="list-style-type: none"> Velocidad máxima a 11.000 m mach $\geq 1,25$ Se tomaría como valor límite para el cálculo mach 1,3. Este valor se fijaba como máximo a obtener en vuelo. Posteriormente se estudiaría el efecto que podría obtenerse en caso de que por maniobra inadvertida se sobrepasara ese valor, redactándose las instrucciones para el piloto a tal efecto. 	
Velocidades máximas (2.200 kg de empuje)	6.000 m: 1.140 km/h (mach ≈ 1) 11.000 m: 1.360 km/h (mach $\approx 1,28$) 15.000 m: 1.070 km/h (mach ≈ 1)	
Velocidad máxima de crucero (con empuje máximo continuo)	11.000 m: 1.330 km/h (mach 1,25)	

Tabla n.º 4: Definición de los prototipos HA-300 (configuración 23), agosto de 1958

	Prototipo 23/I (XC.6-1)	Prototipo 23/II (XC.6-2)
Velocidades ascensionales		0 m: 110 m/s 11.000 m: 33 m/s 15.000 m: 8 m/s
Tiempos de subida		11.000 m: 2,85 min 15.000 m: 6,5 min
Despegue y aterrizaje		Despegue: 460 m Aterrizaje 1.080 m
Radio de acción y autonomía		0 m: 400 km (0,33 h) 6.000 m: 630 km (0,45 h) 11.000 m: 1.070 km (0,76 h) 15.000 m: 1.560 km (1,45 h)
Normas de cálculo	<ul style="list-style-type: none"> • Para el desarrollo del avión se emplearía la traducción realizada en la fábrica y revisada por los ingenieros jefes de cálculo y realización de la norma AP 970, tanto en la estructura como en las instalaciones. • Los párrafos reservados no disponibles en la empresa quedarían de momento como no existentes. • El instituto al que habría que dirigirse para las consultas, definiciones y autorizaciones para posibles desviaciones de la norma será el INTA. • Los materiales, elementos, etc., serían los normales de la empresa y los que se determinarían como especiales para este avión por la Sección de Desarrollo. 	
Factores de carga	+8 y -4	
Pesos	<ul style="list-style-type: none"> • Independientemente de que la Sección de Cálculo tomara como dato de proyecto 4.500 kg de peso máximo al despegue y 3.500 kg de peso máximo al aterrizaje, por la Sección de Realización se reducirían los pesos lo más posible, intentando naturalmente cumplir las actuaciones indicadas. 	
Motor	Bristol BOr.2 Orpheus 703	
Instalación eléctrica	<ul style="list-style-type: none"> • Corriente continua con grupo aerogenerador de emergencia Hispano y batería de plomo. • Grupo convertidor y red de corriente alterna para los elementos que utilizaran ese tipo de corriente. • Instalación eléctrica general y de emergencia: modernas. • Instalaciones de radio UHF, VOR-ILS y Gyrosyn: modernas. • Instalación avisadora de incendio. 	
Instalación hidráulica	<ul style="list-style-type: none"> • Hidráulica general: 210 kg/cm²; hidráulica de emergencia con aerogrupo Hispano. 	
Instalación de frenos	<ul style="list-style-type: none"> • Normal y aparcamiento. 	
Instalación de presurización y de acondicionamiento de cabina	<ul style="list-style-type: none"> • Asiento Martin Baker Mk.4 ajustable para tierra o vuelo. • Instalación de presurización Normalair para Orpheus 703. • Instalación de oxígeno Normalair. 	
Instalación de presurización y de acondicionamiento de cabina	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación de presurización de los depósitos de combustible. • Instalación de lanzamiento de cúpula Martin Baker. • Instalación sanitaria. • Extintor portátil de cabina. • Portaplanos portátil. • Instalación de bocina avisadora de presión. • Pintura antisonora Lory. 	
Instalación de ensayos	<ul style="list-style-type: none"> • Conmutador de termopares e indicador. • <i>Beaudouin</i> (registrador) para datos de vuelo y motor. • Acelerómetro en tablero de piloto. • Indicador de n.º de Mach. • Paracaídas antibarrena y de freno. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sin instalación de ensayos. • Paracaídas solo para frenado de emergencia.
Instalación de control del motor	<ul style="list-style-type: none"> • A definir con Bristol. 	

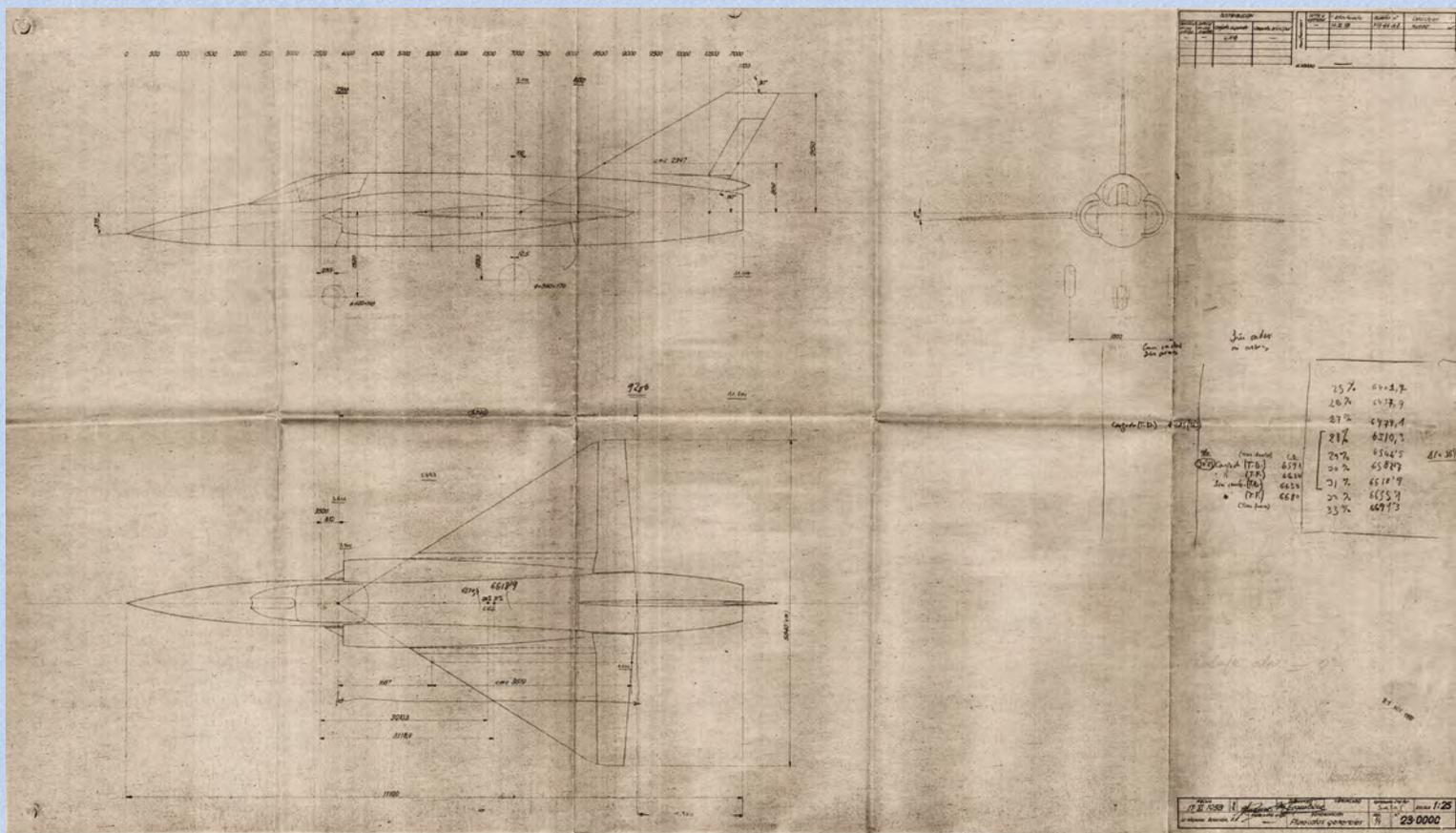
Tabla n.º 4: Definición de los prototipos HA-300 (configuración 23), agosto de 1958

	Prototipo 23/I (XC.6-1)	Prototipo 23/II (XC.6-2)
Mandos de vuelo	<ul style="list-style-type: none"> • Servomandos sencillos a 210 kg/cm², entrada de señal para amortiguador de oscilaciones incorporada o adaptada. • No llevarían en principio más que tacto artificial mecánico con posibilidad de dos situaciones: flojo, para vuelo de 0 a mach 0,8, y duro para Mach 0,8 a 1,3, accionado el cambio por el piloto. • Mando de aerofreno hidráulico-eléctrico. • Mando de tren hidráulico (Hispano Suiza). • Mando de paracaídas antibarrena y de freno (eléctrico). • Mandos hasta los servos: mecánicos. • Mando de equilibrado de vuelo mecánico sobre el dispositivo de tacto. 	
Instalación electrónica de vuelo	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación amortiguadora de oscilaciones en los tres ejes. • Dichas instalaciones serían sencillas, independientes del número de Mach y no incluirían <i>cerebro calculador</i>. 	
Tablero de vuelo e instrumentos de motor	<ul style="list-style-type: none"> • Tablero análogo al del Saeta, más los elementos definidos en este avión no llevados por el Saeta. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tablero integrado inglés. • Visor giroscópico de tiro Ferranti. • Radar de tiro Ferranti o Marcel Dassault. • Radar de reconocimiento IFF, APG-6 (avión Sabre) o ANAPX-6 (avión F-100). • Cohetes <i>Sidewinder</i>.
Estructura	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción enteramente clásica en <i>dural normal</i> y <i>aceros normales</i>, salvo las superficies de mando que se realizarían en <i>estructura de panel</i>, adquiriéndose los elementos terminados de acuerdo con los planos de HASA y no realizando preparación alguna de la técnica de fabricación. 	
Cabina	<ul style="list-style-type: none"> • Normal de plexiglás; cristal frontal de Triplex (español). • Se cuidará como de <u>EXCEPCIONAL</u> importancia el <u>acabado interior de la cabina</u>, considerándose como crítico. 	
Acabado exterior	<ul style="list-style-type: none"> • Protección exterior durante la fabricación. • Se determinaría y se cuidaría al máximo, considerándose como crítico. 	
Selección de materiales de revestimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Se realizaría bajo el criterio de resistencia y calidad de acabado. 	
Maqueta	<ul style="list-style-type: none"> • Se realizaría una maqueta en estado final de la parte de cabina. • Sería el primer elemento que se fabricaría para estudio y el último para vuelo. • La maqueta se referiría al avión 23/II. 	
Instalación de combustible	<ul style="list-style-type: none"> • Depósitos integrales sellados con Boscoprene 2113 entre chapas e interior en forma continua. • Se realizarían ensayos sistemáticos para determinar el mejor método de fabricación. 	
Instalación presurizada	<ul style="list-style-type: none"> • Salida con <i>proporcionador</i>, de acuerdo con los estudios en curso. 	

La situación del HA-300 se iba a enrevesar todavía más si cabe con la llegada del mes de noviembre de 1958, en el que Ángel Figueroa redactó una extensa nota de cinco páginas donde, haciendo mención «al trabajo realizado por el profesor Messerschmitt durante las pasadas semanas», listaba una serie de puntos para tener en cuenta en el desarrollo del HA-300 que implicaban cambios de consideración en el diseño sobre el que se había venido trabajando hasta entonces, transcritos en un plano tres vistas de referencia 23-0000 y fecha 17 de noviembre de 1958²⁵. Los más importantes eran los siguientes:

- El morro se prolongaría en 400 mm y se variaría su sección transversal para que formara un cono.

- El proyecto de la cabina debía rehacerse por haber resultado sobredimensionada. Los cajones laterales para ubicación de instrumentos deberían hacerse desmontables. La maqueta de la cabina debería ser modificada o bien se haría una nueva.
- El tren de proa se rediseñaría para tener en cuenta la posibilidad de accionarlo directamente con un martinete sin biela intermedia, con el fin de simplificar su sistema de accionamiento y facilitar la accesibilidad a los equipos situados a la derecha e izquierda de su alojamiento. Sus herrajes de fijación se colocarían en la pared posterior de la cabina, que sería el elemento transmisor de sus cargas a la estructura.



Plano tres vistas 23-0000 de fecha 17 de noviembre de 1958 que documentó los cambios decididos días antes. Incorporaba las tomas de aire rectas. Mantenía la forma en planta del ala de la configuración de marzo de 1958, pero el fuselaje se había alargado en 400 mm por la prolongación del morro y la deriva se había desplazado 500 mm hacia atrás. -AHEA-

Tabla n.º 5: HA-300, configuración de enero de 1959

	Tabla n.º 5: HA-300, configuración de enero de 1959				
	Prototipos		Interceptor ligero	Táctico	Escolta
Envergadura	5,84 m				
Longitud del fuselaje	11,10 m				
Altura sobre el suelo	3,08 m				
Flecha del borde de ataque del ala	58° 3' 32" (58,059°)				
Superficie alar	17,12 m ²				
Alargamiento	1,99				
Motor	BOr.2 Orpheus 703		BOr.12 SR (<i>Simplified Reheat</i>) ²⁶		
Peso en seco	367 kg		505 kg (sin poscombustión)		
Empuje máximo sin poscombustión	2.200 kg		3.090 kg		
Empuje máximo con poscombustión			3.706 kg		
Empuje máximo continuo	1.870 kg		2.595 kg		
Dos cohetes <i>Sidewinder</i>	143,6 kg		143,6 kg		143,6 kg
Armamento externo	700 kg				
Combustible interior	1.200 kg		1.200 kg		
Combustible en depósito auxiliar			500 kg		500 kg
Peso máximo	3.700 kg		4.500 kg		
Velocidad máxima	Mach 1,2 a 11.000 m		Mach 2	Mach ≈ 1 a 0 m	Mach 2
Techo de servicio	12.000 m		15.000 m		15.000 m

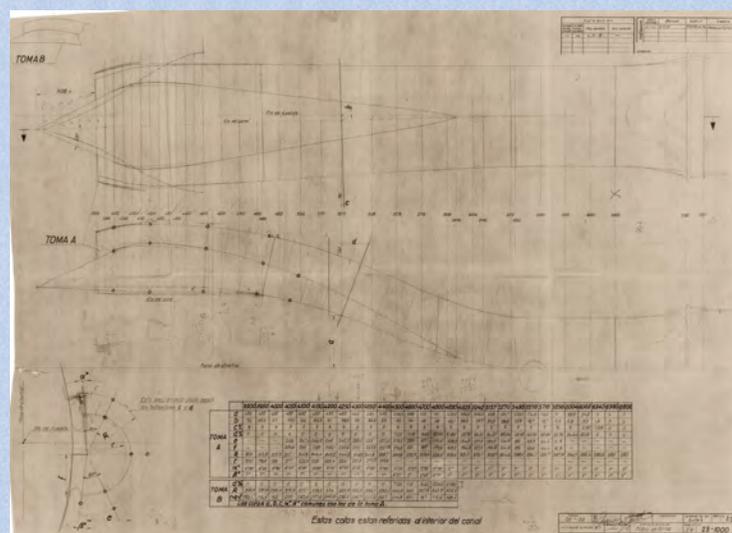
Tabla n.º 5: HA-300, configuración de enero de 1959

Subida a 15.000 m			<5 min	
Alcance máximo sin depósito auxiliar	1.700 km	1.600 km	1.600 km	
Alcance máximo con depósito auxiliar		2.200 km		
Radio de acción sin depósito auxiliar		500 km		
Radio de acción con depósito auxiliar		800 km		800 km
Autonomía sin depósito auxiliar	1 h 50 min	1 h 45 min		
Autonomía con depósito auxiliar		2 h 40 min		
Carrera de despegue	≤700 m	≤500 m		
Carrera de aterrizaje	≤700 m	≤700 m		
Velocidad ascensional a 0 m	100 m/s	140 m/s		

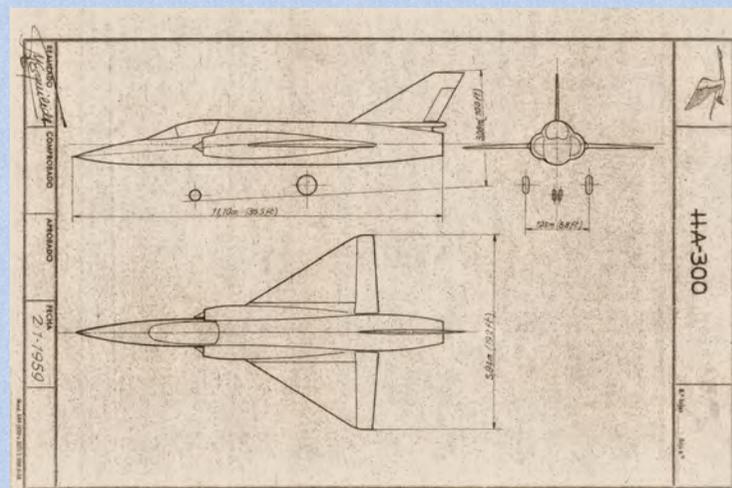
- Se desplazarían 70 mm hacia atrás las fijaciones del tren de aterrizaje principal, manteniendo invariable la situación de las ruedas en posición de tren desplegado. Se conseguiría así que los amortiguadores quedaran inclinados hacia delante.
- Traslación del motor 500 mm hacia atrás para solventar un error en los cálculos de centrado realizados en Múnich²⁷.
- Replanteamiento de la forma del fuselaje central para disminuir al máximo la sección frontal del avión y optimizar la aplicación de la ley de las áreas. Precisaba de una cierta redistribución y modificación de cuadernas.
- Se investigaría con Normalair la posibilidad de que la instalación de acondicionamiento funcionara en tierra para refrigerar la cabina de vuelo. Se consideraba una modificación de especial interés para el clima de España.
- Replanteamiento y reubicación de los depósitos de combustible para optimizar su capacidad. Los depósitos anterior y posterior juntos deberían tener más o menos el mismo volumen que el depósito central. Sería preciso revisar las actuaciones una vez que se conociera la nueva capacidad disponible, tanto para el motor BOR.2 Orpheus 703 como para el motor BOR.12.
- Se mantenía la necesidad de diseñar el fuselaje para el montaje de estos dos motores indistintamente.

Una nueva nota de Ángel Figueroa cuya finalidad principal era fijar los plazos para la disponibilidad de la documentación de fabricación actualizada²⁸ aportaba una nueva dificultad, esta vez con la instalación hidráulica como protagonista: por imposición de Messerschmitt debería ser estudiada de nuevo para simplificarla y aligerarla. En caso de que existieran puntos de duda, deberían desarrollarse simultáneamente dos soluciones, la que se encontrara adecuada y otra que, siendo más sencilla, exigiera un menor desarrollo.

Todas esas modificaciones dieron lugar a una definición del HA-300 que, fechada en enero de 1959, documentó HASA con una extensa memoria descriptiva dirigida al Mi-



Plano de forma de las tomas de aire rectas, referencia 23-1000 y fecha 29 de enero de 1959. -AHEA-



Plano tres vistas con cotas generales y fecha del 2 de enero incluido en la memoria descriptiva de enero de 1959. -AHEA-

nisterio del Aire. En su introducción HASA proponía partir del avión interceptor sobre el que se había trabajado hasta entonces para crear una familia de versiones, que se acom-

pañaba de una comparación que se muestra en la tabla n.º 5 y estaba formada por²⁹:

- Avión interceptor supersónico
- Avión de escolta
- Avión de bombardeo
- Avión táctico
- Avión de entrenamiento futuro (biplaza)

Cancelación y vuelo del planeador

El retraso de programa, ahora agravado por la nueva definición del HA-300, se evidenciaba desde la descripción del avance de la construcción de elementos en los sucesivos partes mensuales de la Sección de Industria de la DGIM³⁰. En enero y noviembre de 1959 el estado de la construcción de los prototipos venía reflejado en porcentajes por las siguientes cifras:

Conjuntos constructivos	Enero de 1959	Noviembre de 1959
fuselaje anterior	30%	50%
fuselaje central		25%
ala	10%	25%
tren de aterrizaje		33%
elevones	30%	35%

Detalle decisivo era que en el parte de enero de 1959 aparecía escrito: «Se ha consultado al Estado Mayor sobre la conveniencia de proseguir o no estos trabajos», apostilla que se reiteraría en meses sucesivos con ligeras variantes. Fue

en el parte de septiembre de 1959 donde se reseñó el desenlace: «Por orden de la Superioridad han sido suspendidas las licencias de importación correspondientes a los materiales y elementos necesarios», frase repetida en los partes de octubre y de noviembre, último mes en el que apareció el HA-300. Es preciso indicar llegado este punto que en el lento avance del programa tuvieron influencia imposible de cuantificar los retrasos en la disponibilidad de los elementos de importación, fruto de las habituales trabas del Ministerio de Comercio a la hora de conceder las susodichas licencias.

Es frecuente oír y leer que el HA-300 fue víctima del Plan de Estabilización de 1959, pero todas las evidencias muestran que esa aseveración no responde a la realidad. La DGIM creyó necesario cancelar un programa del que era imposible conocer cuándo quedaría concluido y mucho menos valorar cuánto costaría. Es muy probable que adoptara esa decisión antes de la conclusión de 1958, tal vez con el cambio de diseño de noviembre de 1958 como detonante. Resulta extraño no obstante que el Estado Mayor tardara meses en ratificar la cancelación una vez consultado al respecto en el comienzo de 1959.

Messerschmitt, supuestamente conocedor de las intenciones de la DGIM o tal vez sospechando lo que le aguardaba al programa HA-300, había procedido a negociar acerca de Saeta y el HA-300 con la República Árabe Unida, RAU. Intermediaria en la operación fue la firma Mechanical Corporation Office, Ltd., MECO, cuyo propietario era el empresario Hassan Sayed Kamil y tenía su sede en Basilea. Se ignora cuándo comenzó el proceso y si desde el primer momento el Ministerio del Aire y HASA tuvieron puntual conocimiento, aunque es evidente que debería haber sido así. Como bien es sabido el Ministerio del Aire era propietario de la licencia del HA-300 para España, como sucedía con los Triana y Saeta, mientras Messerschmitt ostentaba esos derechos para La República Federal alemana.



El taller de prototipos de la factoría de HASA de la calle de San Jacinto (Sevilla), imagen fechada el 16 de febrero de 1959. En primer plano la maqueta a escala natural del HA-300, en el centro dos fuselajes de Saeta y al fondo el planeador aparentemente acabado. -AHEA-



El planeador durante sus ensayos estáticos. Fotografía de fecha 12 de diciembre de 1958. -AHEA-

Del lado español la venta a un tercer país era la mejor solución, pues permitiría recuperar en todo o en parte el dinero invertido en el HA-300 hasta entonces. Si los cambios introducidos por Messerschmitt a finales de 1958 estaban orientados a hacer el proyecto más vendible a la RAU o a responder a sus demandas, es también algo que se desconoce, pero no se puede descartar.

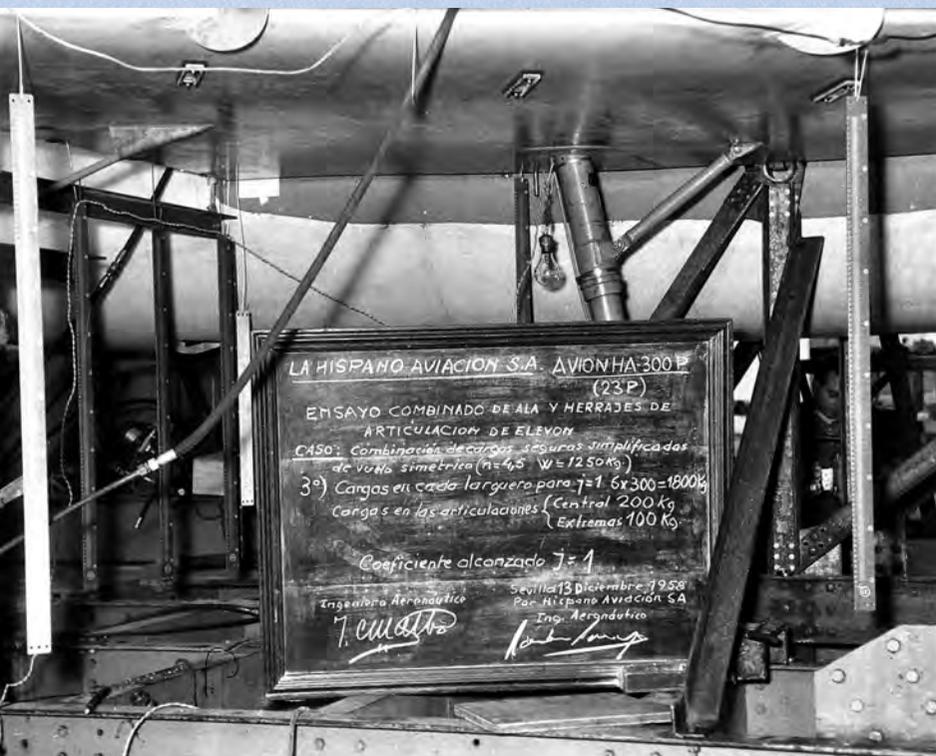
La RAU impuso como condición que se diera alguna prueba de la viabilidad del HA-300 que se le estaba ofreciendo,

y ahí resultó decisiva la presencia del planeador. Messerschmitt, que hasta entonces no le había prestado atención alguna, pasó a urgir a HASA su conclusión y puesta en vuelo.

No se conoce el estado de fabricación en que estaba el planeador cuando Messerschmitt avisó de la necesidad de concluirlo y volarlo lo antes posible. Consta que en 1957 AISA había entregado a HASA su documentación incompleta –faltaba la deriva y el mando de dirección, los mandos de vuelo, la cúpula de la cabina y la instalación de agua para variación del centrado–.

En el parte de la Sección de Industria de la DGIM de abril de 1958 se mencionaba escuetamente que el planeador «de madera» estaba en fabricación, mientras que en el parte de enero de 1959 se daba como concluido en un 85% sin más aclaraciones. Lo que si está perfectamente documentado es que los ensayos estáticos indispensables para poder volarlo se hicieron sobre el propio planeador entre diciembre de 1958 y enero de 1959. Para efectuarlos se empleó el mismo útil de los ensayos del ala y el fuselaje de los Triana y Saeta, modificado sobre la marcha retirando algunas vigas para que pudiera alojar al planeador completo.

Son bastantes las circunstancias no explicadas que rodean la historia particular del planeador. Empiezan por su designación. Una vez construido y listo para ir al aire llevaba



Ensayo combinado de ala y herrajes del elevón del planeador realizado el 13 de diciembre de 1958. Nótese en la pizarra su identificación como HA-300P (23P). -AHEA-



El planeador en el aeropuerto de San Pablo. -AHEA-

claramente escrito en su deriva HA.P-300. Sin embargo, en las pizarras utilizadas para identificar los ensayos estáticos a que fue sometido apareció siempre escrito con tiza HA-300P, acompañado con frecuencia por 23P entre paréntesis –por pertenecer los prototipos HA-300 a la «configuración 23» y «P» por su calidad de planeador–.

El sistema constructivo del planeador era mixto, con presencia mayoritaria de la madera y el contrachapado; su tren de aterrizaje era el de un Triana, debidamente modificado para convertirlo en fijo. Sorprende que su descripción con un cierto nivel de detalle apareciera en julio de 1960 en la publicación *Flight*, en la que se escribía lo siguiente³¹:



Segundo vuelo del planeador el 25 de junio de 1959. -AHEA-

Tabla n.º 6: Comparación entre las configuraciones del HA-300 y el planeador

	Configuraciones del HA-300				Planeador ³²
	Octubre de 1954	Enero de 1956	Mayo/junio de 1957	Enero de 1959 (prototipos)	
Envergadura	7,4 m	≈5,6 m	5,511 m	5,84 m	6,15 m
Longitud del fuselaje	≈11,8 m	≈10 m	11 m	11,10 m	10,2 m
Superficie alar	24,62 m ²	≈17 m ²	16,92 m ²	17,12 m ²	20 m ²
Peso máximo de despegue	5.000 kg	3.285 kg		3.700 kg	1.250 kg

«La construcción es en parte de metal (fuselaje delantero, interior del ala y larguero principal) y en parte de madera (fuselaje posterior, borde de ataque, exterior del ala, largueros y revestimiento de contrachapado). El perfil evoluciona desde el NACA 63005 en el encastre al NACA 65009 en los extremos; la flecha del borde de ataque es 57,5° y cada semiala tiene sendos elevones interior y exterior, el interior provisto de un compensador de Plasticel para equilibrado. El equipamiento incluye paracaídas para frenado y antibarrena en el cono de cola y depósitos de agua delante y detrás para equilibrado».

La razón que justificó en su día la construcción del planeador fue disponer de una herramienta para evaluar el comportamiento del HA-300 a bajas velocidades. En consecuencia, debería haber reflejado la configuración del avión, al menos en el momento en que se diseñó. Por razones desconocidas, las dimensiones del planeador no se correspondieron con ninguna de las cuatro configuraciones del HA-300 que se han sucedido en lo que antecede. Ello se pone de manifiesto en la comparación mostrada en la tabla n.º 6.

Al margen de esas diferencias, había otras muy ostensibles en el planeador acabado con respecto al avión proyectado, en concreto la ausencia de una simulación de las tomas del motor –que al parecer fue descartada desde el principio– y un par de *fences* (separadores de capa límite) de grandes dimensiones en cada semiala, cuya finalidad sería prevenir la entrada en pérdida por los extremos del ala.

En los primeros días de junio de 1959 el planeador ya estaba en el aeropuerto de San Pablo listo para ir al aire. Su cabina estaba descubierta porque el proveedor encargado de construir la correspondiente cúpula no la suministró a su debido tiempo. Comoquiera que se trataba de hacer un corto vuelo para tomar algunos datos y fotografías y, sobre todo por la urgencia, no se consideró indispensable ese elemento. Era preciso realizar unas carreras previas por pista antes de intentar el primer vuelo, tarea en la que se empleó un Land Rover que lo remolcó con velocidades crecientes.

Para los vuelos de ensayo, y dadas las dimensiones y el peso del planeador, se decidió emplear un C-2.111 del Ejército del Aire para remolcarlo a cuyos mandos iría Ramón Gutiérrez Ramírez, piloto probador de la Zona Territorial de Industria n.º 2. El planeador sería pilotado por Pedro Santa Cruz Barceló. Su primer vuelo tuvo lugar el 25 de junio de

1959 y, tras unos primeros momentos en el aire donde presentó problemas de estabilidad cuya causa nunca se pudo conocer, sobrevoló el campo a unos 25 m sobre el suelo para retornar unos pocos minutos después a la pista del aeropuerto. Una hora más tarde se realizó un segundo y último vuelo similar al anterior y al que pertenecen las fotografías que se conocen de aquel acontecimiento³³.

Los únicos datos con un mínimo de detalle publicados sobre aquellos dos vuelos aparecieron en la antes citada edición de *Flight* de julio de 1960. Allí se dijo que la rueda de proa se elevó del suelo a 180 km/h, que el despegue se produjo a 195 km/h, y que el planeador se soltó del cable de remolque a velocidades comprendidas entre 200 y 250 km/h, encontrándose que los mandos eran muy efectivos. No es posible contrastar la verosimilitud de esas cifras, pero parece notorio que toda la información de *Flight* provino de una fuente relacionada con el HA-300.

La venta a la RAU

Aunque el HA-300 había sido oficialmente cancelado el 24 de septiembre de 1959, fecha con la que fueron anuladas todas las licencias de importación solicitadas para su construcción, HASA siguió un cierto tiempo trabajando en él. Se conserva una nota de Jesús María Salas Larrazábal de finales de noviembre de 1959 donde, en su calidad de ingeniero jefe de Realización de la Dirección de Proyectos de HASA, sugería montar directamente en los prototipos de vuelo el Bristol BOr.12. En ella razonaba su propuesta de la siguiente manera³⁴:

«Cuando se empezó el proyecto del avión 23 hubo que pensar en montar en los prototipos el motor Bristol Orpheus 3 (luego 703) ya que no podría disponerse del motor definitivo BOr.12 SR hasta principio del año 1960.

Por los retrasos sufridos en la fabricación del primer prototipo, parece posible conseguir el motor BOr.12 (sin poscombustión) antes de su terminación, ya que el plazo de entrega, tanto para el motor 703 como para el 12, es de 9 a 12 meses.

Aparte de las ventajas de simplificación del desarrollo del motor, esto permitiría conseguir un n.º de Mach de 1,3 a 1,4 en vuelo horizontal a 11.000 m de altura [sic], frente al 1,05 posible con el motor 703.

No creo que hubiese grandes dificultades de tipo comercial, ya que Bristol indicó, en las conversaciones de 16 a 17 de diciembre de 1957, que estudiarían la posibilidad de cambio de un motor 703 por otro 12 SR si el primero tuviese cliente, y ahora se trata de hacer el cambio cuando el motor no ha sido construido».

El 3 de septiembre –días antes de la cancelación oficial– visitó Sevilla una delegación egipcia para identificar la documentación existente y que sería transferida una vez que se firmaran los oportunos contratos³⁵. La operación fue aprobada por el Consejo de Ministros en su reunión del 18 de diciembre de 1959 junto con la venta de diez aviones Saeta y su licencia de producción a la RAU. Con ella HASA quedaba autorizada para firmar los correspondientes contratos con MECO.

Una vez cumplimentados todos los trámites legales pertinentes, se firmaron cuatro contratos en Múnich el 25 de enero de 1960, siendo los signatarios Pedro Aritio Morales por parte de HASA, y Hans Heinrich von Srbik en nombre de MECO. Los dos primeros se referían a la venta de los diez HA-200B Saeta. El tercer contrato estaba dedicado a la concesión de la licencia y permiso de fabricación del Saeta. El cuarto estaba dedicado en exclusiva al HA-300. Los puntos más relevantes de este último eran los siguientes³⁶:

- MECO pagaría a HASA por la documentación existente del HA-300 en el momento de la firma del contrato la suma de 2.500.000 CHF libres, cantidad que sería abonada mediante la apertura de un crédito irrevocable, divisible y transferible en el banco Crédit Suisse de Zúrich, en tres plazos de 1.000.000 CHF, 1.000.000 CHF y 500.000 CHF correspondientes a otras tantas entregas de documentación. El crédito en cuestión debería quedar abierto dentro de los diez días siguientes a la firma del contrato y su plazo de validez sería de siete meses, prorrogable a petición de HASA por el período que se acordara entre ella y MECO.
- MECO pagaría a HASA 1.500.000 CHF en concepto de indemnización por su renuncia efectiva a seguir desarrollando en España o en cualquier otro país el HA-300, compromiso que quedaría sin efecto nueve meses después de que hubiera volado el primer prototipo en Egipto.



La maqueta a escala natural del HA-300 antes de su envío a Egipto. La fecha de la foto es el 5 de febrero de 1960. -AHEA-

- MECO compraría a HASA todo el material fabricado del HA-300 (piezas, útiles, maquetas, planeador y accesorios con compromiso de adquisición), por un importe total de 1.154.654 CHF, incluido el correspondiente embalaje, según el siguiente desglose:

Piezas:	366.680 CHF
Útiles de fabricación:	47.586 CHF
Útiles de ensayos:	218.360 CHF
Planeador:	234.090 CHF
Maquetas de ensayos y de taller:	51.511 CHF
Accesorios con compromiso de adquisición:	236.427 CHF

- El importe del material fabricado del HA-300 sería abonado a HASA mediante la apertura de un crédito irrevocable, divisible y transferible en el banco Crédit Suisse de Zúrich, que debería quedar establecido dentro de los diez días siguientes a la firma del contrato. Su plazo de validez sería de doce meses, prorrogable a petición de HASA por el período que se acordara entre ella y MECO.
- Todos los precios serían fijos sin posibilidad de revisión posterior.
- MECO adquiriría la propiedad de los derechos de explotación relativos a la documentación comprada a HASA a excepción de España y la República Federal alemana, documentación que podrían utilizar libremente para posteriores desarrollos distintos del HA-300.
- Si MECO requiriera ayuda técnica o prestación de personal para formación y desarrollo en el lugar donde se prosiguieran los estudios y trabajos del HA-300 o sus derivados, HASA en la medida de sus posibilidades lo proporcionaría en la forma y condiciones que se convinieran a través del pertinente contrato.
- MECO se comprometía a entregar a HASA sin cargo alguno toda la documentación de estudio y fabricación que definiera el estado alcanzado en el desarrollo del HA-300, entendiéndose como tal el existente seis meses después del primer vuelo.
- Para la entrega de todo el material incluido en el contrato HASA avisaría a MECO con diez días de antelación, señalando la fecha de disponibilidad para que procediera a su recepción. Una vez aceptado por MECO, se darían instrucciones a HASA sobre la forma en que debería realizarse la expedición por la RAU o por su agregado militar en Madrid.
- La adquisición de motores quedó fuera del contrato y correría a cargo de la RAU.



El HA-300.001 en pista. -Airbus Corporate Heritage-

Cómo el dinero procedente de esa venta se liquidó con el Ministerio del Aire es otra de las muchas incógnitas de la historia del HA-300. Tampoco hay datos que aclaren qué parte de las 61.688.000 pta. del expediente 251 habían sido invertidas por HASA. El importe total de la operación del HA-300 con MECO y la RAU sumó según los datos contractuales indicados 5.154.654 CHF, que al cambio de 1960 eran unas 70.721.850 pta. aproximadamente.

La única referencia a una liquidación de gastos del HA-300 aparece en el acta de la reunión de la JEC del 18 de mayo de 1963. Allí se examinó y aprobó el expediente 112/63 cuyo objeto era abonar a HASA la suma de 2.007.338,15 pta., correspondiente a los gastos devengados por la empresa entre el 24 de septiembre de 1959 –fecha de la orden de suspensión de los trabajos en el HA-300– y el 31 de diciembre de 1959, fecha de vencimiento del contrato entre HASA y Messerschmitt³⁷.

El HA-300 en Egipto

El presidente egipcio Gamal Abdel Nasser inauguró oficialmente el 25 de julio de 1962 el Complejo Aeronáutico de Heluán, cercano a la ciudad de El Cairo, donde el HA-200 Saeta –Al Kahira en la designación egipcia– y el HA-300 estaban siendo construidos. El complejo de Heluán crecería con gran rapidez, de forma que en 1964 tenía unos 30.000 m² de superficies cubiertas dentro de un terreno que alcanzaba las 12 hectáreas.

Messerschmitt había señalado como objetivo que el vuelo inaugural del primero de los tres prototipos HA-300 montado en Egipto, designado HA-300.001, tuviera lugar durante 1963 –al parecer se mantuvieron las siglas «HA» por coincidir con las de Helwan Aircraft–. En cuanto fue posible volvió a volar el planeador y decidió otro cambio de configuración, cuya muestra más visible fue la reaparición del estabilizador horizontal olvidado desde años atrás. Para validarlo se realizaron nuevos ensayos en septiembre de 1960 en EFW (Emmen) y en el verano de 1961 en el Bedford Research Institute (Reino Unido), estos últimos centrados en el vuelo supersónico. Ambas rondas de ensayos mostraron la validez de la nueva configuración, que sería la finalmente adoptada para los prototipos egipcios y se supone que para la serie que se confiaba construir.

El empleo del motor Bristol BOr.12 SR había sido descartado porque la firma británica suspendió sine die los trabajos en ella todavía dentro de 1959. Por otra parte, el Gobierno egipcio aspiraba a una total autarquía en el ámbito aeronáutico y ella pasaba por desarrollar motores propios. Ante esta

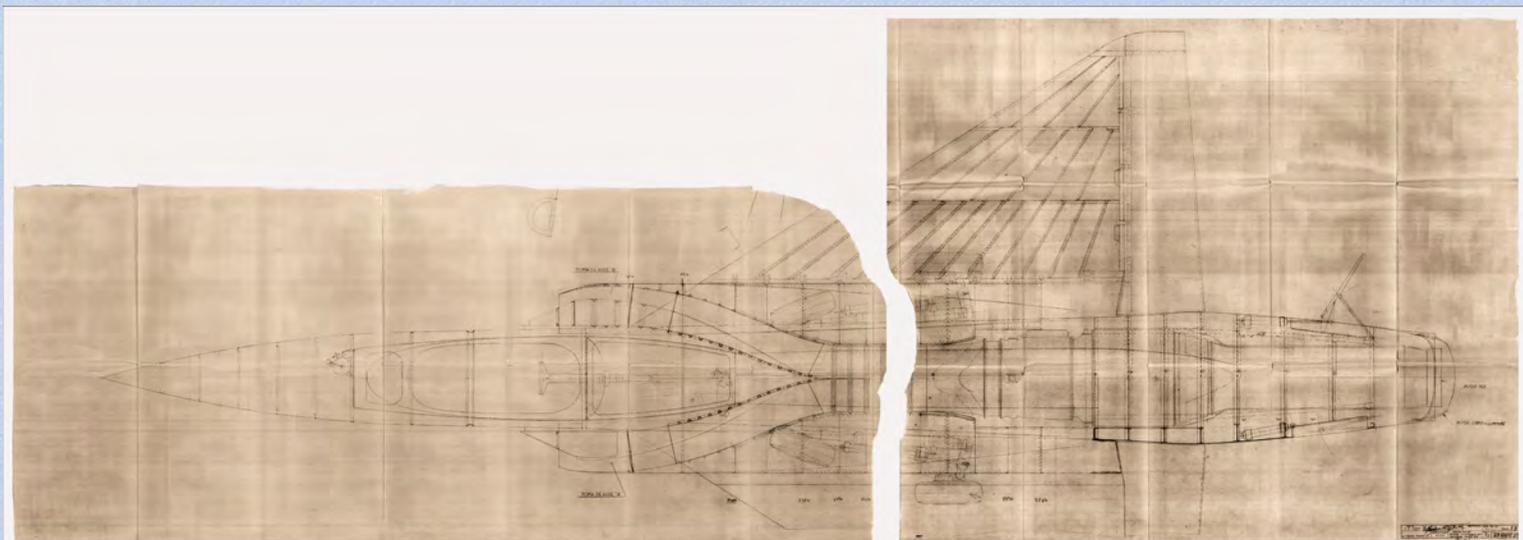
circunstancia, y por intermedio de Messerschmitt, se había entrado en contacto con Ferdinand Brandner en la primavera de 1960 para que se hiciera cargo del diseño y fabricación de motores en Heluán.

Brandner, austriaco de nacimiento, había sido uno de los líderes de proyectos de Junkers Flugzeug und Motorenwerke AG durante la Segunda Guerra Mundial. Al concluir esta fue trasladado con la mayor parte de sus colegas y de las maquinarias de la empresa hasta Rusia, donde con su equipo diseñó primero un turbohélice de 6.000 CV y después el turbohélice Kuznetsov NK-12 –empleado en los An-22, Tu-95 y Tu-114–. Tras retornar a Alemania en 1954 y después de realizar diversas actividades allí y en Austria, Brandner y sus colaboradores más directos recalcaron en Egipto.

Brandner reunió allí un equipo de ingenieros y especialistas alemanes, austriacos y suizos que inicialmente era de 140 personas, pero que con el tiempo aumentó sensiblemente y fluctuó entre 160 y 340 personas, para decrecer luego notablemente hasta 44 a final de 1967 y quedar a mediados de 1969 en 30. La tarea encomendada fue crear sendos motores para el HA-200 y el HA-300, designados respectivamente E-200 y E-300. El E-200 fue una versión del Marboré II desarrollada con cierta rapidez; rodó en banco por vez primera en abril de 1962. Sin embargo, en el E-300 se partía casi de cero y había de sustituir –ventajosamente– al Bristol BOr.12 SR, con la dificultad añadida de que se decidió que tuviera mayor empuje desde el principio, pues se creía que sería necesario en el futuro. Brandner concibió una familia de motores a partir del E-300.

El primer rodaje en banco del E-300 en su configuración inicial E-300-A tuvo lugar en julio de 1963 y se alcanzó el hito de 150 horas de funcionamiento continuo en mayo de 1964. Se llegaron a construir 17 motores. Para sus ensayos en vuelo se habilitó un Antonov An-12 de la Fuerza Aérea egipcia, cuyo turbohélice n.º 2 fue reemplazado por el noveno de los E-300-A construidos, y en junio de 1966 comenzaron los vuelos de prueba, que evolucionaron a un ritmo muy lento, pues costó nueve meses alcanzar las primeras 30 horas. En marzo de 1968 se montó en el An-12 un E-300-A con poscombustión, pero solo se pudieron realizar cinco horas de ensayos, pues la Fuerza Aérea egipcia reclamó su avión y hubo de serle devuelto³⁸.

Ante la imposibilidad de emplear en los prototipos HA-300.001 y HA-300.002 tanto el Bristol BOr.12 SR como el E-300-A, Messerschmitt hubo de recurrir al BOr.2 Orpheus 703. Evidentemente, al ser un motor de menor empuje las actuaciones de ambos serían inferiores a las previstas, pero al menos se podría evaluar el comportamiento general del



Aunque mutilado, lo que se conserva del plano 23-0002.21 de distribución general del avión HA-300 de fecha 1 de septiembre de 1959 permite contemplar el estado de diseño del avión en el momento de su cancelación: la disposición del tren de aterrizaje; las tomas de aire del motor; la comparación entre los motores BOr.2 Orpheus 703 y BOr.12 SR; los dos aerofrenos simétricos situados en el fuselaje posterior; y la estructura del ala. -AHEA-

avión y de sus sistemas en espera de la llegada del E-300-A definitivo, un motor de mayor empuje que los dos británicos, pero también de mayores dimensiones, como se muestra en

la tabla n.º 7. Documentos procedentes del propio Messerschmitt indican que ambos prototipos tenían las características que se muestran en la tabla n.º 8³⁹.

Tabla n.º 7: Comparación de los motores del HA-300			
	Bristol BOr.2 Orpheus 703	Bristol BOr.12 SR	E-300-A
Empuje máximo	2.200 kg	3.090 kg	3.300 kg
Empuje máximo con poscombustión		3.706 kg	4.800 kg
Peso en seco	358 kg	500 kg	
Peso en seco con poscombustión		710 kg	860 kg
Compresor	Axial, 7 escalones	Axial, 8 escalones	Axial, 9 escalones
Relación de compresión	4,14		6
Turbina	1 escalón	2 escalones	2 escalones
Longitud	1,854 m	2,498 m	4,3 m
Diámetro	0,823 m	0,823 m	0,84 m
Gasto de aire	38,1 kg/s		53,5 kg/s



El HA-300.001 sobre Heluán. Probablemente se trata del primer vuelo del 7 de marzo de 1964. -Airbus Corporate Heritage-



El HA-300.001 en exhibición en el Deutsches Museum (Oberschleissheim). -Airbus Corporate Heritage-

Tabla n.º 8: Características de los HA-300.001 y HA-300.002

Envergadura: 5,84 m
Longitud 11,75 m
Altura 3,65 m
Superficie alar: 16,7 m ²
Alargamiento: 2,04
Flecha del borde de ataque 58°
Diedro: -2°
Envergadura del estabilizador horizontal: 3,62 m
Flecha del borde de ataque del estabilizador horizontal: 40°
Flecha del borde de ataque del estabilizador vertical: 60°
Peso máximo de despegue: 5.450 kg
Actuaciones estimadas con motor E-300-A:
Velocidad máxima a 12.200 m: Mach 2
Velocidad ascensional a 0 m: 190 m/s
Techo de servicio: 18.000 m

El primer vuelo del HA-300.001 tuvo lugar el 7 de marzo de 1964 con el capitán de la Fuerza Aérea india Kapil Bhargava a los mandos. Su duración fue de poco más de doce minutos. El HA-300.002 no fue al aire hasta el 22 de julio de 1965 y alcanzó en mayo de 1968 Mach 1,13 también con Bhargava como piloto⁴⁰.

Como ya sucediera en España, el HA-300 avanzó con notable lentitud y con una enorme inversión económica para conseguir unos magros resultados. Y así, antes de que el tercer prototipo HA-300.003 pudiera realizar su vuelo inaugural previsto para el verano de 1969, se produjo la cancelación del programa. Para entonces los dos primeros prototipos habían sumado 135 vuelos sin incidentes dignos de mención.

Tal parece que la cancelación del HA-300 se produjo de forma un tanto destemplada. Según el propio Brandner, el 25 de mayo de 1969, seis semanas antes de la fecha prevista para el primer vuelo del HA-300.003 –equipado con el E-300-A con poscombustión–, el ministro egipcio «para las Factorías Militares», Sidky Azis, prohibió a él y su equipo la entrada en la factoría de Heluán a partir del 1 de junio. La cancelación ahora definitiva del HA-300 ya era un hecho. De la prensa especializada, tan solo la publicación *Flight* se refirió a ella en el propio mes de junio donde entre otras cosas decía⁴¹:

«La cancelación por los egipcios del caza supersónico Heluán HA-300 refleja la dependencia de Egipto en cuanto a los suministros de armas y la presión que debe soportar la economía egipcia para pagarlos. [...] Se ha dicho que la Fuerza Aérea Egipcia tiene ahora escaso interés en el HA-300 por haber sido equipada con aviones soviéticos como consecuencia de la Guerra de los Seis Días.

Las dos factorías aeronáuticas que habían sido establecidas en Heluán en las afueras de El Cairo han sido adscritas al Ministerio de Industria tras la supresión del Ministerio de Producción Militar por el presidente Nasser».

De los tres prototipos HA-300 tan solo el primero de ellos sobrevivió y fue adquirido a Egipto por Daimler Benz Aerospace, DASA, en 1991, siendo transportado a bordo de un C-160 Transall hasta Manching el 21 de noviembre de ese mismo año. Su estado de conservación era muy deficiente, invadido por la arena del desierto, nidos de aves y corrosiones varias. El trabajo de restauración se realizó en Manching,

duró unos cinco años y lo llevaron a efecto los aprendices de la empresa que emplearon del orden de 20.000 horas de trabajo. Una vez concluido el HA-300.001 fue trasladado el 17 de octubre de 1996 al Deutsches Museum (Oberschleissheim), donde permaneció hasta el 28 de abril de 1998, fecha en que retornó a Manching para volver el 15 de marzo de 2007 a Oberschleissheim en compañía del primer prototipo del Eurofighter. La falta de espacio en el Deutsches Museum obligó a un nuevo traslado, que llevó al HA-300.001 otra vez hasta Manching el 26 de mayo de 2015, lugar donde esta afinado en la actualidad.

BIBLIOGRAFÍA

KAY, Anthony L., *Turbojet history and development 1930-1960*, Ramsbury, The Crowood Press Limited, 2007.

LAGE, Manuel, *Hispano Suiza 1904-1972: Hombres, empresas, motores, aviones*, Madrid, LID Editorial Empresarial, 2003.

RADINGER, Willy y Walter SCHICK, *Secret Messerschmitt projects*, Atglen (PA), Schiffer Publishing Limited, 1996.

SALAS LARRAZÁBAL, Jesús M.^a, *La Hispano Aviación: proyectos HA-100, 200 y 300*, Madrid, Ministerio de Defensa, Subdirección General de Publicaciones y Patrimonio Cultural, 1999.

NOTAS

1 El contrato de licencia fue aprobado en el Consejo de Ministros celebrado el 27 de marzo de 1941 (Archivo Histórico del Ejército del Aire, signatura A2494); el 8 de noviembre de 1943 el Ministerio del Aire y HASA habían firmado el contrato para la producción de dos centenares de unidades del avión.

2 Informe de HASA sobre el HA-300 de fecha 26 de junio de 1957. Archivo Histórico del Ejército del Aire, signatura N71-48.

3 El alargamiento es el parámetro que mide la relación entre la envergadura y la cuerda de un ala. Su valor es $A=b^2/S$, siendo b el valor de la envergadura y S la superficie alar total (incluida la zona interceptada por el fuselaje).

4 Este hecho podría hacer pensar que el avión de Republic actuó como inspiración, aunque las sustanciales diferencias entre ambos abonan lo contrario: el YF-105A no iba a efectuar su vuelo inaugural hasta el 22 de octubre de 1955, y el concepto sevillano medía 13,11 m de longitud y 7,4 m de envergadura, dimensiones que en el F-105 fueron de 19,5 y 10,64 m respectivamente.

5 Archivo Histórico del Ejército del Aire, signatura N13324-1, Memoria sobre el proyecto de caza supersónico P 300, traducción del alemán, firmada por Willy Messerschmitt, fecha 8 de febrero de 1957. Informe de HASA del 26 de junio de 1957, Archivo Histórico del Ejército del Aire, signatura N71-48.

6 El Orpheus había sido desarrollado a partir del proyecto BE.26 de Bristol sin apoyo oficial; había rodado en banco por vez primera el 17 de diciembre de 1954; y en su primera versión, la BOr.2 (Orpheus 701), fue el motor del prototipo del caza ligero Folland Fo.145 Gnat, cuando este realizó su vuelo inaugural el 18 de julio de 1955.

7 La llamada *Ley de las áreas* había sido enunciada por Richard Travis Whitcomb del Langley Laboratory del NACA, National Advisory Committee for Aeronautics. Había sido deducida a partir de ensayos en túnel durante 1951 y verificada después mediante pruebas con maquetas propulsadas por motores cohete. En septiembre de 1952 fue puesta en conocimiento de las industrias de aviones militares estadounidenses mediante un informe secreto del NACA (National Advisory Committee for Aeronautics) estadounidense. Fue en 1955 cuando los medios especializados la difundieron públicamente. Puesta en lenguaje llano viene a decir que el fuerte aumento de la resistencia aerodinámica con la velocidad de vuelo cuando esta se aproxima a Mach 1 –es decir, en régimen transónico–, también conocido como *drag rise*, se modera si la distribución de áreas de las secciones transversales de la aeronave cortando por planos perpendiculares a su eje longitudinal guarda similitud con la distribución obtenida de igual manera en un cuerpo de revolución esbelto de volumen y longitud equivalentes, cuya forma presente la menor resistencia en régimen supersónico –cuerpo Sears-Haack–. Su aplicación implica que el fuselaje debe reducir proporcionalmente su sección transversal en la zona del ala. Los aviones estadounidenses Convair F-102A, Grumman F11F-1 y Chance Vought F8U-1 fueron pioneros en su aplicación. Un ejemplo más cercano son los CASA Northrop F-5 del Ejército del Aire español. Whitcomb, Richard T., (1952), *A study of the zero-lift drag rise characteristics of wing-body combinations near the speed of sound*, NACA RM L52H08. *The area rule*, *Flight*, 30 de septiembre de 1955, pp. 549 a 552. *NACA formula eases supersonic flight*, *Aviation Week*, 12 de septiembre de 1955, pp. 12 a 15.

8 SALAS LARRAZÁBAL, Jesús María, *La Hispano Aviación: proyectos HA-100, 200 y 300*, p. 31.

- 9 Archivo Histórico del Ejército del Aire, signatura L2527, *Libro de actas de la Junta Económica Central de la DGIM, 20 de mayo a 3 de octubre de 1955*, acta n.º 20, p. 8.
- 10 Decreto de 18 de enero de 1952 por el que se dictan normas para la contratación y construcción de los prototipos de material necesario para equipar a las fuerzas aéreas, *BOE* n.º 62 del 2 de marzo, pp. 996 y 997.
- 11 Archivo Histórico del Ejército del Aire, signatura L2530, *Libro de actas de la Junta Económica Central de la DGIM, 30 de mayo a 24 de octubre de 1956*, acta n.º 51, p. 88.
- 12 Archivo Histórico del Ejército del Aire, signatura L2531, *Libro de actas de la Junta Económica Central de la DGIM, 30 de octubre a 29 de diciembre de 1956*, acta n.º 86, p. 66.
- 13 Archivo Histórico del Ejército del Aire, signatura L2531, *Libro de actas de la Junta Económica Central de la DGIM, 30-de octubre a 29 de diciembre de 1956*, acta n.º 91, p. 85.
- 14 El expediente debía haber mantenido su identificación 251/56, sin embargo, a veces fue aludido como 251/57. Es el caso de las actas de las reuniones de la JEC de fechas 29 de septiembre de 1959 y 25 de enero de 1960.
- 15 Archivo Histórico del Ejército del Aire, signatura L3763, *Libro de actas de la Junta Económica Central de la DGIM, 30 de diciembre de 1956 a 26 de agosto de 1957*, acta n.º 9.
- 16 Archivo Histórico del Ejército del Aire, signatura N71-48, Expediente n.º 251/57, sin fecha.
- 17 Archivo Histórico del Ejército del Aire, signatura N71-48, Nota de la Dirección General de Industria y Material para S.E. el ministro, fecha 5 de abril de 1957.
- 18 Archivo Histórico del Ejército del Aire, signatura L3763, *Libro de actas de la Junta Económica Central de la DGIM, 30 de diciembre de 1956 a 26 de agosto de 1957*, acta n.º 35.
- 19 Se trataba de un avión interceptor equipado con un motor cohete de combustible líquido y un turborreactor De Havilland Gyron Junior de 4.500 kg de empuje. Sus actuaciones estimadas eran: un techo de 35 km; Mach 2,8 a 25.000 m de altitud; velocidad teórica máxima Mach 3,8 (no practicable por la *barrera del calor*); operación desde pistas de 600-700 m con empleo de reversa en el aterrizaje; tiempo de subida a 25.000 m de 2 min con empleo del motor cohete, de 3 min empleando solo el turborreactor. Archivo Histórico del Ejército del Aire, signatura 1323-6.
- 20 Archivo Histórico del Ejército del Aire, signatura N71-48, Avión HA-300, informe de situación, fecha 26 de junio de 1957.
- 21 El informe se excedía en su optimismo: la maqueta a tamaño natural estaba prevista, pero aún no se había construido, y la maqueta del motor no se llegó a construir.
- 22 Archivo Histórico del Ejército del Aire, signatura 1324-1, Nota de HASA n.º P.11.564, de Dirección de Proyectos a Realización, Ensayos en vuelo, Cálculo, Desarrollo, Coordinación, Ensayos y Verificación; asunto: avión HA-300, fecha 24 de junio de 1957.
- 23 Según le relató verbalmente Jesús María Salas Larrazábal al autor.
- 24 Archivo Histórico del Ejército del Aire, signatura N1324-1, Nota n.º P.14.939 de Dirección de Proyectos a Dirección general, Cálculo, Realización, Ensayos, Experimentación en vuelo, Desarrollo, Ingeniería de tipo 23, Sr. Schäfer, Prototipos y Coordinación; asunto: aviones prototipos 23/I y 23/II, y Anexo a la nota P.14.939, definición de los prototipos, fechas 5 y 6 de agosto de 1958.
- 25 Archivo Histórico del Ejército del Aire, signatura N1324-1, Nota n.º P.15.971, de Dirección de Proyectos a Realización, asunto: avión HA-300, fecha 13 de noviembre de 1958.
- 26 La memoria descriptiva dedicaba seis páginas a pormenorizar la historia y características del motor Orpheus BOR.12. El primer rodaje en banco de ese motor había tenido lugar justamente en diciembre de 1958, de manera que en la fecha de edición de ese documento todo lo que se podía decir de él era que se habían alcanzado 3.090 kg de empuje con un consumo «considerablemente inferior al previsto»; y que se había realizado un ensayo de funcionamiento continuo durante 24 horas sin problema alguno. Los datos presentados por HASA, tanto de motor como de actuaciones, eran por el momento provisionales en espera de la certificación del motor.
- 27 Según le relató verbalmente Jesús María Salas Larrazábal al autor.
- 28 Archivo Histórico del Ejército del Aire, signatura N1324-1, Nota n.º P.16.593, de Dirección de Proyectos, asunto: avión HA-300, fecha 26 de diciembre de 1958.
- 29 *Memoria descriptiva del HA-300*, HASA, febrero de 1959.
- 30 Archivo Histórico del Ejército del Aire, signatura N302, *Partes de la Sección de Industria de la DGIM, 1958-1962*.
- 31 *Hispano HA-300P, Flight*, 22 de julio de 1960, p. 119.
- 32 LAGE, Manuel, *Hispano Suiza 1904-1972, hombres, empresas, motores, aviones*, p. 596. RADINGER, Willy y Walter SCHICK, *Secret Messerschmitt projects*, p. 150.
- 33 Este segundo vuelo se realizó porque el fotógrafo encargado de registrar la operación no pudo hacerlo en el primer vuelo. SALAS LARRAZÁBAL, Jesús María, *La Hispano Aviación: proyectos HA-100, 200 y 300*, p. 45.
- 34 Archivo Histórico del Ejército del Aire, signatura N1324-1, Nota n.º P.19.932, de Realización a Dirección de Proyectos, asunto: motor avión 23, fecha 23 de noviembre de 1959.
- 35 SALAS LARRAZÁBAL, Jesús María, *La Hispano Aviación: proyectos HA-100, 200 y 300*, p. 46.
- 36 Archivo Histórico del Ejército del Aire, signatura N1322-10, Contrato de licencia del avión HA-300, fecha 25 de enero de 1960. Están incluidos los anexos donde figura listado al mínimo detalle todo lo transferido a la RAU.
- 37 Archivo Histórico del Ejército del Aire, signatura L4067, *Libro de actas de la Junta Económica Central de la DGIM, 2 de mayo a 24 de diciembre de 1963*, acta n.º 19, p. 27.
- 38 *Adventures of an engine designer in Egypt, Flight International*, 19 de febrero de 1970, pp. 280 y 281.
- 39 RADINGER, Willy y Walter SCHICK, *Secret Messerschmitt projects*, pp. 163 y 164.
- 40 *Kapil Bhargava, HA-300 pilot, Aerospace testing international*, junio de 2008, pp. 88 a 92. Ocasionalmente se ha escrito –por ejemplo, en la desaparecida publicación *Interavia*, edición de enero de 1969– que se llegó a alcanzar Mach 1,5. Parece evidente que Mach 1,13 responde a la realidad habida cuenta de la fuente: el propio piloto.
- 41 *Egypt's HA-300 cancelled, Flight*, 12 de junio de 1969, p. 990.