



LA INSPECCIÓN DEL ESTADO EN LA INDUSTRIA AERONÁUTICA

Por L. TARGHETTA, Ingeniero Aeronáutico, Ingeniero de Minas.

Indudablemente la industria española se encuentra en estos momentos en una fase de su desarrollo muy avanzado.

Como consecuencia del encauzamiento por el camino de orden de la gran masa de productores—técnicos y obreros—que en sus filas figura; animado el capital ante una serie de seguridades y garantías económicas que un Gobierno fuerte le ofrece, y por último, estimulado nuestro espíritu industrial—no muy elevado por cierto hasta la fecha—por una carencia de medios de adquisición importadora de la industria extranjera, se ha producido este desarrollo interno de la nuestra en general, que va colocando a España en camino de resolver por sus propios medios, si no todos sus problemas, por lo menos una parte suficiente de ellos que le permitan hacer frente a sus inmediatas necesidades en los momentos en que las importaciones se vean restringidas.

Es muy probable —y así lo esperamos con gran firmeza y mejor deseo—que este impulso no sea momentáneo y que los cauces abiertos en nuestras posibilidades por la necesidad actual no se vean cerrados posteriormente por una facilidad exagerada de importación, que, bien encauzada, no haría sino favorecer extremadamente y facilitar nuestro desarrollo industrial. Sin embargo, conviene no olvidar y estudiar detenidamente los fenómenos de bajas de precios y sus repercusiones en la industria a la terminación de la guerra, que inevitablemente ha de tener lugar no sólo en nuestro país, sino en todos los que como el nuestro

se han visto precisados a soportar la escasez de un modo muy acentuado.

Al compás del desarrollo de nuestra industria en general—si acaso algo más acelerada como más joven, pero de un modo proporcional sensiblemente al mismo—ha tenido el suyo nuestra industria aeronáutica después de solucionar innumerables problemas, entre ellos el del abastecimiento, que se sintió todavía más agudizado por las dificultades de transporte.

Y queremos hacer resaltar, ya que surge la ocasión ahora, la fatal coincidencia de hallarse nuestra industria aeronáutica sumamente alejada de nuestros centros metalúrgicos en general. Barcelona, Madrid, Sevilla y Cádiz son las ciudades de industria aeronáutica más desarrollada e importante, y bien notorio es su alejamiento de nuestra región metalúrgica norteña (litoral cantábrico). Esto ha representado una dificultad enorme para el desarrollo de nuestra fabricación, y sobre todo en los primeros momentos como consecuencia de la falta de material ferroviario. Hoy día el problema se halla muy atenuado; pero aún representa una dificultad motivada por la falta de elasticidad en las relaciones entre nuestras fábricas y las productoras de materias primas, ya que cualquier rechazo de material no en condiciones supone una pérdida de tiempo demasiado digna, desgraciadamente, de tenerse en cuenta.

No hacemos historia del proceso de gestación y evolutivo por no ser del caso, pero señalamos modestamente este momento de iniciación franca en el ca-

mino de su creación, y hacemos constar nuestra alegría y nuestra admiración por el entusiasmo con que, a pesar de las dificultades enumeradas, las diferentes entidades que constituyen nuestra industria aeronáutica, con su personal de ingenieros, técnicos y obreros en general, han acometido cuantos problemas se les han presentado, algunos de los cuales han sido solucionados muy acertadamente en verdad. Esperamos que no muy remotamente el éxito definitivo corone sus esfuerzos, y a ello colabora—muy eficazmente por cierto en muchos casos— la inspección del Estado, de cuyo trabajo en relación con la industria tratamos a continuación.

En su interesante artículo sobre el nuevo orden económico en España, titulado "Directrices económicas de la industria aeronáutica", don Alfredo Blasco trata muy acertadamente sobre las Directrices generales de la intervención del Estado en la industria y sobre las económicas de la industria aeronáutica en especial (véase REVISTA DE AERONAUTICA de enero del año 1942), señalando y haciendo resaltar oportunamente el preámbulo puesto a las leyes dictadas por la Jefatura del Estado sobre la constitución de industrias aeronáuticas, en el cual se habla de la "instauración de un orden de relaciones entre el Estado y las Empresas aeronáuticas que implique para aquél una continua presencia en todos los problemas de esta industria que le mueva a una intervención diligente en su solución, y finalmente, que le asegure la calidad y economía del material producido."

Efectivamente, la inspección del Estado en la industria aeronáutica es eso. Llevada a cabo por el Servicio Industrial del Aire en nuestra guerra, y en la actualidad por las Jefaturas de las Zonas Territoriales de Industria afectas, respectivamente, a cada una de las Regiones Aéreas, tiene que realizarla, y la realiza, de acuerdo con el espíritu que anima el preámbulo de las citadas leyes, teniendo para ello que dar cima a problemas difíciles de resolver a veces y que a continuación examinamos someramente.

Las dos misiones fundamentales y origen de cuantos problemas se presentan en el desarrollo de la misión del inspector del Estado en una industria, son, en resumen:

Garantizar al Estado la seguridad de una fabricación correcta y útil, asegurándole al propio tiempo de la economía del material obtenido, por un lado; y por otro, ejercer adecuadamente la intervención, para sin merma de la primera y principal misión no entorpecer el desarrollo de la industria que inspecciona y resolver diligentemente cuantas cuestiones de trámite surjan como consecuencia de las relaciones comerciales de la industria con el Estado en sus diversas manifestaciones.

En el cumplimiento de lo primero son precisas inevitablemente prohibiciones, intransigencias, etc.; negativas, en suma. En el de la segunda, donación de facilidades, transigencias posibles, etc.; es decir, concesiones.

Al hermanar estos dos conceptos, como se ve, contrapuestos, es en último término la misión fundamental del inspector, siempre en contacto, naturalmente, con el jefe de Zona.



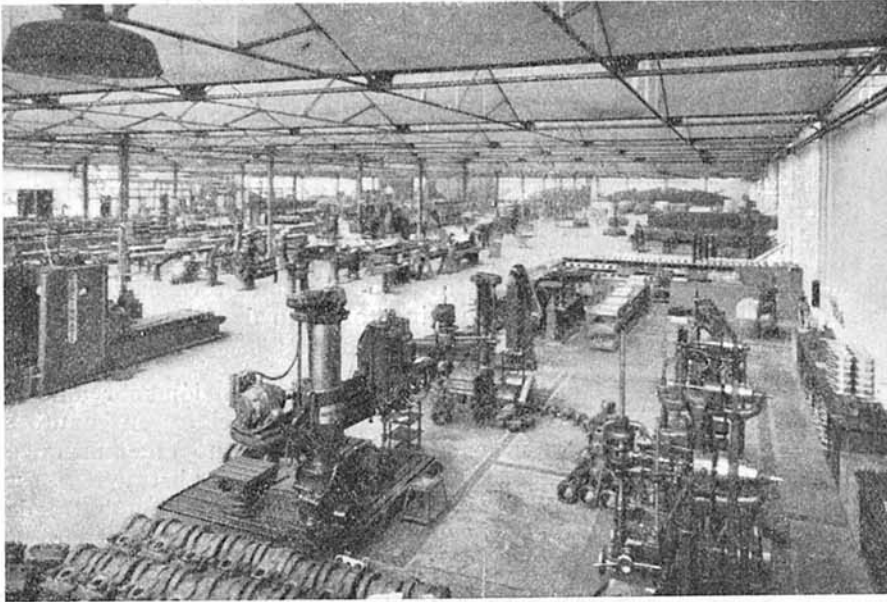
Sala de máquinas.

La dificultad, que de suyo es grande y requiere competencia y habilidad—en algunos casos diplomática—, se ve incrementada por otros problemas, que en resumen no son ni más ni menos que el reflejo, más atenuado indudablemente, de las dificultades con que la misma industria tropieza. Nos referimos a la carencia de personal y de

elementos de control, así como a la falta de normas concretas a que atenerse para ejercerlo y la experiencia que precisa la resolución de los casos dudosos de sustitución, tolerancia, etc.

Una fábrica de aviones en general, por pequeñas que sean sus aspiraciones, si en realidad aspira a construirlos, es decir, a crear una industria aeronáutica de cierta categoría, no ya mundial en su clase, sino nacional y modesta, precisa ser proyectada con arreglo a un plan de trabajo lógico. Un avión es un elemento delicado de construir que necesita una seriedad y honradez profesionales grandes en el constructor, aparte de la vigilancia que el cliente—el Estado, hoy por hoy—deba ejercer, y ejerce, para su tranquilidad y la del personal volante, cuya moral depende también, naturalmente, de la existencia real de esta garantía.

Puede decirse que, aparte de no interesar una fábrica que no reuniera estas condiciones, de nada o de muy poco serviría la inspección si por sí misma la in-



Talleres de chapistería y soldadura (en segundo plano).

dustria no tuviera conciencia de los trabajos que realiza. Y buena prueba de ello es que no hay una sola industria de reconocida solvencia y prestigio que no cuente con un control propio (verificación de fábrica), a través del cual pasa siempre antes cuanto trabajo es verificado por la inspección del Estado. Esto es no sólo conveniente, sino que debiera ser obligatorio, a nuestro juicio. Es como la conciencia de la fábrica, y por su funcionamiento puede la inspección darse cuenta perfecta de la solvencia, seriedad y capacidad de la fábrica a que pertenece.

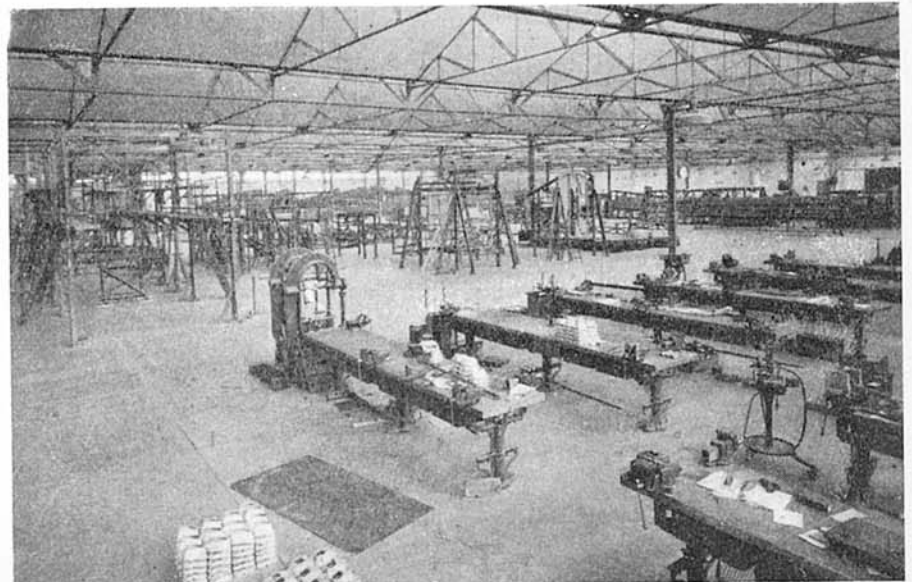
En la marcha o proceso normal de fabricación destacan seis fases de control interesantes:

- La de recepción de materias primas.
- La de sala de máquinas y talleres auxiliares (chapa, soldadura...).
- La de montajes parciales.
- La de montajes totales.
- La de instalaciones en general.
- La de pruebas definitivas en tierra y aire.

Cada una de estas fases de verificación o control requiere una persona o equipo que lo realice y unas normas a que atenerse para realizarlo. Es decir, lo que antes expresábamos: personal y experiencia.

En la recepción de materiales—materias primas—y aun prescindiendo de la actual misión de controlar también las necesidades de materiales que escasean, y a lo que obliga la propia escasez traducida en la legislación actual promulgada por la D. O. E. I. S., es preciso un equipo técnico que, si carece de medios propios, presencie al menos y dé el visto bueno a los ensayos que en los laboratorios de la fábrica se realicen. Su misión abarca desde

Taller de ajuste y montaje parciales.



presenciar la separación de lotes y selección de probetas, a la rotura y examen de éstas; por eso se comprende fácilmente la necesidad de un técnico y un auxiliar—que no es preciso tenga título alguno, ni casi conocimientos, pues basta con cierto sentido común y obediencia—que le ayude en estas tareas.

Respecto a los medios para recepción de materias primas, no creemos necesario dotar a las inspecciones de un laboratorio para control y análisis; en realidad, con los medios de que una fábrica dispone hay suficiente—en general, claro está—, y siempre que periódicamente (dos veces al año, por ejemplo) se haga una comprobación escrupulosa de exactitud de las indicaciones que se obtengan con las máquinas del laboratorio de la fábrica en cuestión.

Respecto a la capacidad y conocimientos que el técnico necesita, sólo diremos que le son necesarios, aunque no muy profundos, los de análisis químico y metalográfico elementales. Un ayudante de Ingenieros Aeronáuticos, con la excelente preparación moral y profesional que en la actualidad les da la Academia de Ingenieros Aeronáuticos, creemos está muy indicado en ese puesto.

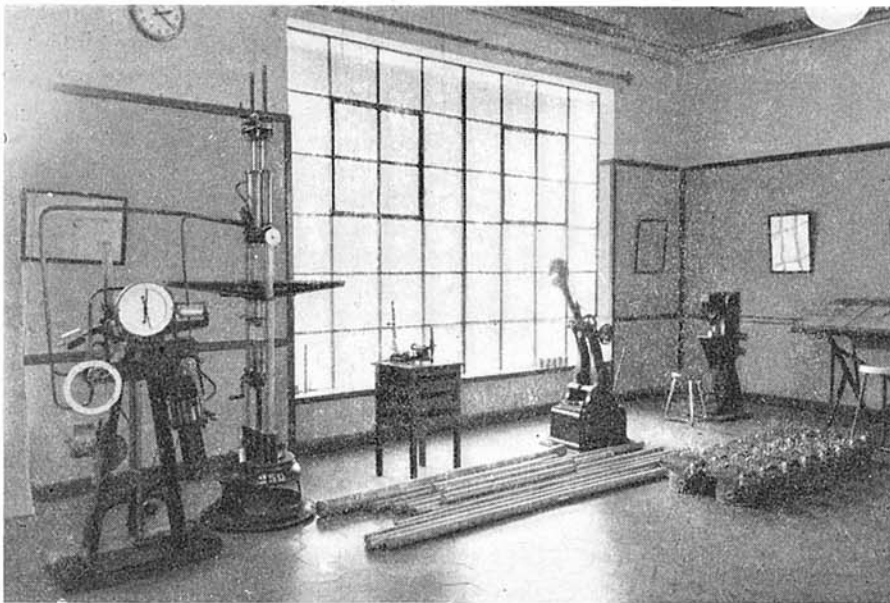
La sala de máquinas requiere poco personal. Así hemos podido comprobarlo, y estamos de acuerdo con la tendencia que los demás países muestran concediendo mayor importancia a la vigilancia de los montajes y pruebas. Sin embargo, es absolutamente precisa la presencia de un recinto-control emplazado convenientemente y dotado de estantería adecuada, por el que pasen todas las piezas elementales, ya procedan de la sala de máquinas, ya de los talleres especiales.

En cuanto al personal necesario, lo podemos fijar en un par de obreros—oficiales de primera, por lo menos—para examen de piezas, y otros dos hombres de vigilancia en los talleres auxiliares para comprobación de que la ejecución de soldaduras, remachados, tratamientos, etc., es adecuada tanto en cuanto a los medios, es decir, la herramienta empleada, como a la mano de obra que los realiza.

En los *montajes* creemos de suma importancia extremar la verificación de las operaciones. En una fabricación en serie podemos contar con *montajes parciales* de fuselajes, trenes, alas y empenajes. Creemos necesaria la presencia constante de un técnico supervisor de todos los montajes—un ayudante de ingeniero, por ejemplo—y de una serie de montadores especialistas distribuidos en cada uno de ellos en la forma más conveniente.

En el *montaje final* y relativo de alas, empenajes y tren sobre el fuselaje, es necesaria la presencia continua de otro ayudante de ingeniero con personal, que puede consistir en dos o tres obreros distribuidos convenientemente, a cuyo cargo puede correr también la vigilancia del montaje del motor y puesta a punto general del avión.

Y otro tanto podemos decir de cuanto se refiere a



Laboratorio metalográfico.

instalaciones, tanto de instrumentos de a bordo para navegación, como a las destinadas a la vigilancia y alimentación del motor.

Todas estas operaciones de control deben ser supervisadas por el ingeniero jefe de la Inspección de la Fábrica, inquiriendo cuantos detalles juzgue precisos y manteniéndose en contacto siempre con el elemento técnico de la misma. También deberá realizar, es decir, presenciar las pruebas, tanto en tierra como en el aire, exigiendo se lleven a cabo con arreglo a las normas que el Ministerio del Aire fije en cada caso o ajustándose al correspondiente pliego de condiciones técnicas que en el contrato se hayan determinado.

Ahora bien: el cumplimiento de cuanto antecede requiere personal con conocimiento exacto y concreto de sus misiones, con una fuerza moral suficiente para conceder o negar; es decir, con un punto de apoyo que en definitiva le sirva para fundamentar sus

decisiones. Me refiero a la necesidad de "normas de verificación".

La confección de estas normas, ya lo sabemos, requiere tiempo, estudio, personal técnico capacitado y experiencia. Experiencia sobre todo, porque ello implica la existencia de todo lo demás cuando es propia. Ahora bien: no teniéndola y siendo cada vez más necesaria la existencia de estas normas, se hace preciso recurrir a la adquirida por otros países; pero no polarizando nuestra atención consultora en una determinada dirección, sino tomando de diferentes orientaciones cuanto sea bueno.

Y en esto queremos llamar la atención sobre qué entendemos por bueno. A nuestro juicio, y en cuanto se refiere a normas para fabricación, no creemos pueda dársele un carácter internacional y abstracto a esta palabra. Si han de ser obedecidas y observadas por nuestras fábricas, es decir, por nuestros técnicos y nuestros obreros españoles, quizá fuera conveniente, muy conveniente, tener en cuenta nuestro carácter y la actual situación de nuestra industria aeronáutica. ¿En qué forma? Es cuestión de examinar el caso con más detenimiento, creemos... pero examinarlo.

Nuestras normas aero, magistralmente confeccionadas con un espíritu previsor y observador, que dice mucho en favor de quienes redactaron el excelente trabajo, tienen un defecto que a su vez es un gran mérito. La fecha en que se confeccionaron, desde el año 32 al 35, fué una época en que nuestra aviación no contaba casi con elementos, sobre todo elementos técnicos para colaborar, y por otra parte, nuestra industria no se encontraba tampoco en condiciones de prestar un apoyo muy eficaz. Por eso es un mérito, como antes decíamos, su confección tan acertada; pero inevitablemente este mérito supone también un defecto: no están al día.

Constantemente se hace más precisa la redacción de unas normas de actualidad que comprendan no sólo lo que pudiéramos llamar normas generales, al estilo de las aero, es decir, versando sobre recepciones de material en sus diferentes clases y tipos (aceros, aluminios, bronce, etc.; y en barra, lingotes, chapas, etc.), o bien sobre pruebas de aviones en vuelo, sino normas particulares de fabricación en que se estudien y señalen las condiciones en que deben hacerse las diferentes operaciones que se realizan, como remachados, soldadura, encoladuras, etc.

Estas últimas cabría hacerlas al modo como se hace en el extranjero, y que creemos como más indicado; es decir, dando carácter oficial a las que para estas operaciones proponga cada casa constructora para el tipo de avión de cuya ejecución se encargue. Así creemos se hace en Alemania, cuya casa Junkers, por ejemplo,

tiene sus correspondientes instrucciones para las operaciones de remachado, soldadura, etc., aparte de las generales dictadas por el organismo oficial de Berlín y los D. I. N. de carácter general; y en Inglaterra, cuyos aviones Fury son controlados según folleto (The Fury Aeroplane Kestrel II S Engine) del Ministerio del Aire, visado por el Jefe del Control (Command of the Air Council) —y lo mismo los Osprey—, independientemente de las normas B. E. S. A. (British Engineering Standards Association) especiales para aviación y la D. T. D. (Directorate of Technical Development) de ingeniería en general.

En Italia se siguió un ejemplo análogo por la casa Savoia.

En cuanto a Norteamérica, del Aircraft Inspection Methods copiamos los siguientes párrafos, que traducimos:

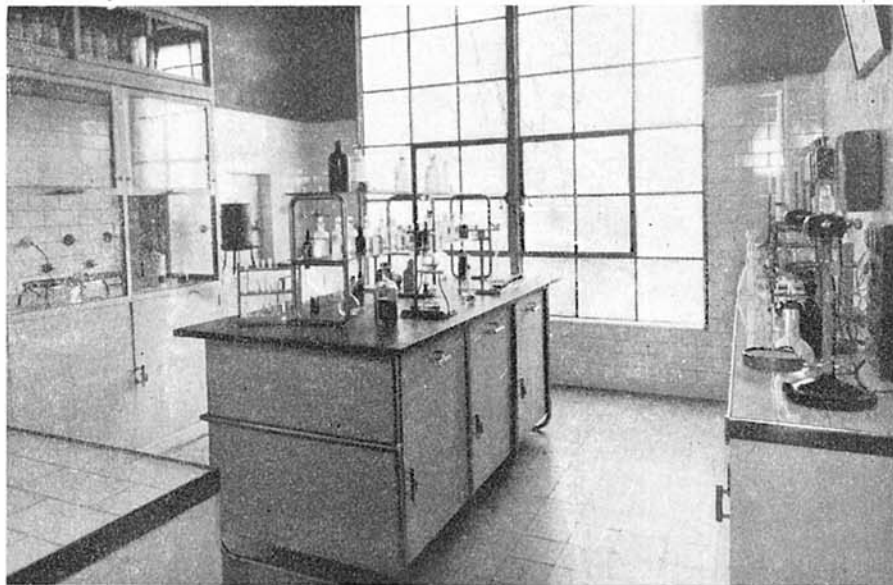
“Organización de la inspección y verificación.”

“Vigilancia constante y experiencia en los procedimientos de control, son los dos primeros factores para una buena verificación. El avión, compuesto de miles de partes diferentes y estando continuamente sometido a revisión y mejora a medida que la velocidad y características cambian, presenta un continuo y variado problema para mantener en debida forma la clase del material producido.”

“La manufactura de piezas varias en lotes de diferente cuantía, según el caso, requiere una cuidada inspección personal para vitar la fabricación de piezas que malogre las características deseadas. Un promedio de un inspector por cada veinte obreros es la más adecuada. Esta proporción varía en los diferentes departamentos y el trabajo que se realice.” (Como se ve, admite una proporción de un 5 por 100 del personal de la fábrica como número ideal de obreros controles. Tenemos noticias de que en otros países se admite un 3 por 100.)

“Estos inspectores deben funcionar con arreglo a un método (normas quiere decir, indudablemente), simplificando cuanto sea posible, y a cuyas prescripciones se atengan, examinando la realización del trabajo de conjunto mejor que vigilando con demasiado detalle las piezas y los materiales.”

Es decir, que por cuanto aquí copiamos y por lo que en dicho libretto puede leerse, se deduce la exactitud



Laboratorio químico.

de los puntos de vista que en nuestras afirmaciones pueden apreciarse.

Por lo que se refiere a la soldadura, creemos muy conveniente que en las casas en que se fabriquen aviones soldados se ejerza un control especial en los trabajos, estimando necesario que de un modo periódico, por ejemplo cada mes, se hagan probetas de diferentes tipos (planas, de tubo, de nudo, etc.), las cuales se rompan y examinen para juzgar en todo momento de la capacidad y maña de los diferentes operarios soldadores, en bien de la seguridad de cuanto en la fábrica se suelda.

No queremos terminar estas líneas sin dejar de apuntar la conveniencia de que la inspección del Estado cuente con personal técnico capacitado, no sólo por conocimientos teóricos que la excelente preparación técnica en este sentido proporciona nuestra Academia de Ingenieros Aeronáuticos—naturalmente con las imprescindibles limitaciones prácticas que el tiempo y las distancias fijan—, sino por las que se adquieren en visitas a fábricas extranjeras, examinando y estudiando la forma de realizar las verificaciones tanto en lo que se refiere a normas en vigor, personal empleado y distribución del mismo, como a las transigencias que pueden admitirse.

Téngase en cuenta que los técnicos de las fábricas en general realizan estas visitas—subvencionadas por la Empresa, naturalmente en su propio beneficio—, y es lógico que los encargados de esta vigilancia técnica por parte del Estado estén por lo menos igualmente documentados mediante facilidades como las que señalamos, en beneficio del propio Estado.

