



{ TESTIMONIO
EN TALLER }

OBJETIVO: PIEZA ACABADA PARA MONTAR EN EL AVIÓN

INMAPA Aeronáutica añade a sus procesos de mecanizado de pieza aeronáutica el acabado químico y los montajes

❖ Una continua y sólida expansión, ha convertido a Grupo INMAPA en una compañía de referencia en la industria metalmeccánica. Ubicada en Palencia vio la luz en 1967 por la iniciativa emprendedora de Pedro Sagredo Sáenz de Aja. Hoy, organizado en cuatro divisiones, da empleo a más de 400 personas y genera una facturación superior a los 45 millones de euros. INMAPA Aeronáutica nace en 2002 como una clara apuesta del Grupo por el sector aeronáutico. En la actualidad ha crecido de manera considerable sumando a sus actividades de mecanizado procesos de acabado y montaje. Para finales de este año tienen previsto ampliar su capacidad productiva con una cuarta planta y la incorporación de nuevas máquinas y equipos.



■ Vista de las actuales instalaciones de INMAPA Aeronáutica

Una infraestructura de vanguardia en perfecta sinergia con unos recursos humanos de primer nivel, que sintetizan experiencia, juventud y profesionalidad, permiten al Grupo INMAPA ofrecer un servicio y un producto TOP cumpliendo los estándares de calidad y a unos costes ajustados dentro de los plazos previstos. Por ello, el Grupo ha participado en varios de los proyectos/programas más significativos de los últimos años en diversos sectores tec-

nológicos (Automoción, Aeronáutico, Ferroviario, Naval, Defensa, Espacio, Energías, etc.) aportando soluciones integrales y contribuyendo a la mejora de los sistemas de fabricación de sus clientes, aportando creatividad e innovación a sus proyectos.

Un Grupo Industrial consolidado

Grupo INMAPA se dedica, como actividades principales, al Diseño, Fabricación, Montaje, Puesta a Punto y

Asistencia Técnica para:

1. Proyectos llave en mano de bienes de equipo e instalaciones industriales (Soldadura, Manipulación, Montaje, etc...).
2. Factibilidad y automatización de procesos industriales.
3. Utillaje de matricería.
4. Todo tipo de utillaje para el sector aeronáutico (gradas de ensamble e integración, útiles de montaje, útiles



{ TESTIMONIO EN TALLER }

- de transporte, útiles para fabricación con composite: conformado, curado, encintado, taladrado, etc.).
5. Maquinaria especial, prototipos y maquetas.
 6. Mecanización en general.
 7. Grandes estructuras de mecano-soldadura y calderería especial.
 8. Fabricación de piezas metálicas para aeroestructuras.

Industria Matricera Palentina (IMP) fundada en 1967, es la primera división del Grupo, especializada en mecanizado y fabricación de conjuntos mecánicos.

PIA, Procesos Industriales y Automatismos, nace en 1995 y se especializa en la automatización y factibilización de procesos industriales así como en el diseño y la realización de proyectos de ingeniería (rama que se crea en 1998), tanto mecánica como eléctrica /automatismos.

Montajes Industriales Sagredo Menezes (MISM) es la división especializada en montajes industriales e instalaciones "llave en mano", fundada en 1998.

En el 2002 se crea INMAPA Aeronáutica, división especializada en la fabricación de componentes metálicos y conjuntos para la industria aeronáutica, principalmente aeroestructuras.

El Grupo INMAPA sigue siendo hoy una empresa familiar, y tras el fallecimiento de Pedro Sagredo Sáenz de Aja en 2007 cuatro de sus hijos, Pedro, Miguel, Maite y Carmen, siguen al frente del negocio.

Lanzamiento del A380 y despegue de la División Aeronáutica

Ignacio Villanueva es el director de INMAPA Aeronáutica creada como tal en 2002 "aunque ya en los años 90 el Grupo INMAPA comienza a introducirse en el sector aeroespacial fabricando útiles diversos, tanto para el transporte de partes del avión, como útiles de conformado en caliente y en frío, y pequeñas plataformas de montaje. El principal cliente fue Airbus, por lo que fuimos suministradores directos del constructor desde nuestros inicios en el sector. En 2002, coincidiendo con el lanzamiento del A380, el avión comercial más grande en tamaño y en número de pasajeros, Airbus necesita mayo-



■ La instalación consta de una línea de anodizado TSA que han ido incrementando con la introducción de nuevos baños para el tratamiento del titanio

res capacidades de mecanizado y como INMAPA ya había realizado trabajos en el campo de los utillajes se propone al Grupo entrar en la fabricación de piezas del avión. En ese momento se nos proponen dos proyectos concretos que salen adelante, uno es para el A320 y otro para el A380 y con ellos despegó el vuelo INMAPA Aeronáutica".

Hoy la empresa trabaja para diferentes clientes aunque el 80% de las piezas y conjuntos que realiza termina en un avión de Airbus, A380, A320, A350, el militar A400M. De ellos el 50% se entrega directamente a Airbus y el otro 50% a un Tier One de Airbus. El otro 20% de la producción principalmente se ensambla en un avión de Embraer.

Desde el mecanizado a la entrega de conjuntos

El core business de INMAPA Aeronáutica, igual que el del resto del Grupo, es el mecanizado, pero en la actualidad han ampliado sus procesos con diversos acabados y montajes. "En el campo del mecanizado - indica Ignacio Villanueva - nuestra horquilla de trabajos es bastante amplia. En cuanto a dimensiones, nuestras capacidades van desde pieza pequeña, de escasos centímetros - generalmente fabricada

en torno -, hasta pieza grande de hasta 10 metros de longitud. En referencia al material estamos trabajando básicamente con aluminio ya que en el sector aeronáutico es el metal por excelencia, el 70-80% de las piezas que se fabrican son de aluminio, y ese también es el porcentaje en el que estamos nosotros. El otro 20% lo trabajamos en hard metal: titanio, aceros, inconel, y distintas aleaciones. Para ello tenemos unas máquinas más preparadas para aluminio y otras para titanio y demás aleaciones".

En procesos trabajan torneado y fresado y más este último. "De hecho subcontratamos bastante el torneado porque nosotros solo tenemos dos tornos. En cambio en fresado prácticamente no subcontratamos salvo cuando tenemos picos de producción. En torno subcontratamos el 50% y en fresado apenas alcanza el 10%. El 95% del fresado lo realizamos con 5 ejes ya que todas las máquinas que tenemos son de 5 ejes excepto dos de 3 ejes".

INMAPA en 2010 vio la necesidad de incorporar un nuevo proceso a sus actividades ya que las piezas que mecanizan precisan de la aplicación de una serie de tratamientos diferentes para los distintos materiales que dan a la pieza una configuración de mayor fiabilidad. "Las piezas pueden llevar



{ TESTIMONIO } EN TALLER

tratamientos térmicos, químicos, y además, generalmente van imprimadas y / o pintadas. Estos acabados hasta entonces los subcontratábamos en su totalidad a empresas certificadas y homologadas, tanto por el cliente como por un organismo internacional (Nadcap) que renueva periódicamente la certificación inicial del cliente. Es un proceso, por tanto, que hay que tener muy controlado porque estas certificaciones son muy exigentes y si existen no conformidades graves que afectan al producto se retira la certificación y no puedes seguir realizando dicho proceso para ese cliente”.

Evidentemente, para un proceso tan exigente a nivel normativo la lista de candidatos para llevarlo a cabo es muy reducida convirtiéndose en un importante cuello de botella que desde INMAPA Aeronáutica no podían permitirse. “Veíamos cada vez con más frecuencia que piezas que nosotros fabricábamos, como mucho en una semana, después estaban meses fuera de nuestras instalaciones porque los proveedores certificados de estos procesos tenían mucho trabajo. Esto impactaba negativamente en las entregas a nuestros clientes. Además, Airbus tenía muy avanzado el diseño de su nuevo avión, el A350 con unas cadencias objetivo de unos 13 aviones al mes. Si ya teníamos problemas, con el incremento previsto de trabajo que iba a suponer el nuevo A350, consideramos que a corto-medio plazo nos podríamos encontrar con un claro riesgo de colapso. Teníamos que invertir en una línea de tratamientos. Tomamos la decisión y, francamente, creo que fue acertada. Hoy la línea es una realidad. Empezamos con el proceso más común que tenemos, el anodizado para las piezas de aluminio. En 2013 la línea quedó montada y lista para la certificación que Airbus nos concedió en septiembre de ese mismo año”.

La instalación consta de una línea de anodizado TSA que hemos ido incrementando con la introducción de nuevos baños para el tratamiento del titanio. Para el anodizado de aluminios en el pasado y hoy día en algunos aviones, se utilizaba el anodizado crómico que es un proceso químico más estable, pero por directivas europeas y



■ Un operario de INMAPA Aeronáutica realizando un test no destructivo de ensayo de grietas por líquidos penetrantes

por los problemas medioambientales que genera el cromo 6 está en proceso de retirada. De hecho, ya está prohibido y ya para el A350 no se puede utilizar. “Para sustituir ese proceso el cliente desarrolló un proceso sustitutivo, el anodizado sulfotartárico o TSA (de sus siglas en inglés), que se empezó a utilizar para el A350 y se podía utilizar también para cualquier otro avión. Por ello, optamos por implantar este nuevo proceso y desde entonces estamos produciendo con las correspondientes certificaciones e intentando tener el proceso muy controlado, con unas instalaciones en las mejores condiciones para dar la mejor calidad al proceso y, por tanto, al cliente”.

La instalación se complementó con otras inversiones para la realización de un test no destructivo de conductividad y dureza para confirmar que el tipo de material utilizado es el que dictan las especificaciones, y un test no destructivo de ensayo de grietas por líquidos penetrantes. Continuando con el proceso, tras el anodizado generalmente la pieza va imprimada y pintada e INMAPA Aeronáutica también realizó la inversión para salas de pintura y curado. “Ahora realizamos todo el proceso – explica Ignacio Villanueva - y la pieza tras la pintura queda lista para enviar al cliente. Pero en algunos casos forma parte de algún montaje que también realizamos internamente en salas climatizadas, con control de humedad y temperatura”.

Programación y control de calidad

Además de los procesos más directamente ligados a la fabricación física,

el mecanizado y las diferentes actividades de acabado y montaje, INMAPA Aeronáutica lleva a cabo otros dos procesos que son fundamentales para la calidad del trabajo y la satisfacción de sus clientes: la programación y el control de calidad. “La fabricación la llevamos generalmente a través de contratos build to print, partiendo del diseño del cliente. En algunos casos también trabajamos con él en las primeras fases del diseño para hacer la pieza más fabricable, es decir, con la misma funcionalidad pero con un menor coste. Nuestra oficina técnica prepara todo el programa CNC y documentación necesaria para fabricar cada pieza. Los programas de CNC son testados para ver el comportamiento en máquina antes de empezar la producción, es decir que si hay un error lo veamos en la simulación con lo que evitamos colisiones y/o no conformidades que pudieran invalidar la pieza. Estos programas son accesibles desde la máquina a través de la red informática por lo que los operarios de fabricación llaman directamente a esos programas. INMAPA utiliza un código interno para cada part number de cliente, cada pieza es diferente y cada programa también, por lo que el trabajador solo puede cargar el programa para la pieza en cuestión, no hay posibilidad de confusión porque solo la Oficina Técnica puede modificar e incorporar a la red el programa de cada pieza. En la actualidad la capacidad de INMAPA Aeronáutica es de más 100.000 horas de mecanizado de las cuales tenemos ocupada unas 80.000 horas. Por el ritmo de crecimiento de los diferentes programas tenemos la empresa sobredimensionada,



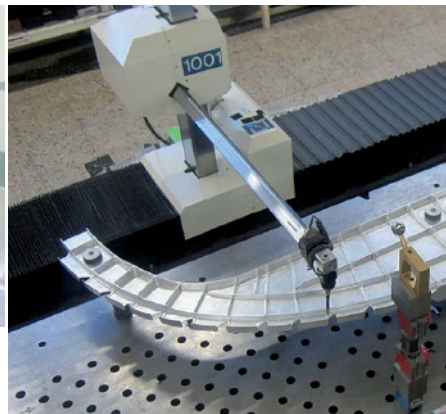
TESTIMONIO EN TALLER

y según vayan creciendo los programas iremos incrementando turnos en las máquinas necesarias”.

“Para asegurar la calidad y fiabilidad de nuestras piezas – indica Ignacio Villanueva - tenemos distintos puntos de inspección, que comienzan desde la primera fase en el programa CNC donde ya existe un check list de comprobación, no solo el propio testeado con el software que hace la pieza, sino controles de calidad que confirman que todo el programa que se lanza a producción esté correcto. Posteriormente, durante la fabricación de la pieza contamos con hojas de autocontrol que los propios trabajadores tienen que rellenar y, por supuesto, se realiza un control de calidad antes del proceso químico, que, en este caso es sobre todo metrológico. En el departamento de calidad contamos con diversos recursos de medición siendo los más importantes las máquinas de medición por coordenadas 3D con capacidades para piezas de hasta 6 metros. Lo primero que se hace, antes de que la pieza pase al proceso químico, es medirla tridimensionalmente. Esta operación se realiza en el 100% de las cotas cuando se trata de la primera pieza (IPA) para confirmar el proceso de fabricación y posteriormente hay cotas que se miden también a mano con distintos instrumentos como calibres, micrómetros, rugosímetros.... Durante y después del proceso químico existen también distintos puntos de control, como los test no destructivos. Una vez finalizado el proceso - químico térmico la pieza vuelve otra vez al departamento de calidad donde se realiza otro control final antes de enviarla al cliente”.

Mazak: una incorporación muy robusta

INMAPA Aeronáutica incorporó su primera máquina Mazak - un centro de 5 ejes de pórtico ISO50 con mesa basculante de doble apoyo Variaxis i800- al taller hace dos años y fue su primera incursión fuera de los controles Heidenhain. “Esa fue la principal dificultad a la hora de tomar la decisión de adquirir la máquina. Tenemos un personal técnico, no solo el fresador, que casi es el menos importante porque el programa le viene hecho, sino también los operarios de mantenimiento que traba-



■ **INMAPA Aeronáutica lleva a cabo otros dos procesos que son fundamentales para la calidad del trabajo y la satisfacción de sus clientes: la programación y el control de calidad**



■ **“El centro de 5 ejes de pórtico ISO50 Mazak con mesa basculante de doble apoyo Variaxis i800 es una máquina muy robusta”**

ja con un conocimiento centrado en Heidenhain. A este respecto varios de nuestros trabajadores recibieron un training con Intermaher en sus instalaciones y después en las nuestras con el fin de aprender a usar su control. Después de este curso de formación, y desde el punto de vista de la operativa del fresador, la repercusión del cambio de control ha sido mínima. No obstante, hoy estoy seguro de que no estamos sacando el 100% de provecho a la máquina porque hay aspectos que todavía desconocemos y es en este campo donde más debemos profundizar. Este aspecto ya lo hemos comen-

tado con Intermaher y ya nos ha indicado que contamos con todo su apoyo”.

Incorporaron la Mazak para mecanizar titanio. “Normalmente trabajamos el aluminio a 18.000-24.000 vueltas pero para este caso compramos una máquina de 10.000 vueltas con alto par que nos está dando para este tipo de piezas muy buen rendimiento. Además, en estos dos años no hemos tenido ningún problema con ella. Así como de otras máquinas conocemos muy bien a los técnicos de la casa, a los de Intermaher los conocemos solo por la puesta a punto. Se trata de una máquina muy robusta. Para ilustrarlo, una de las

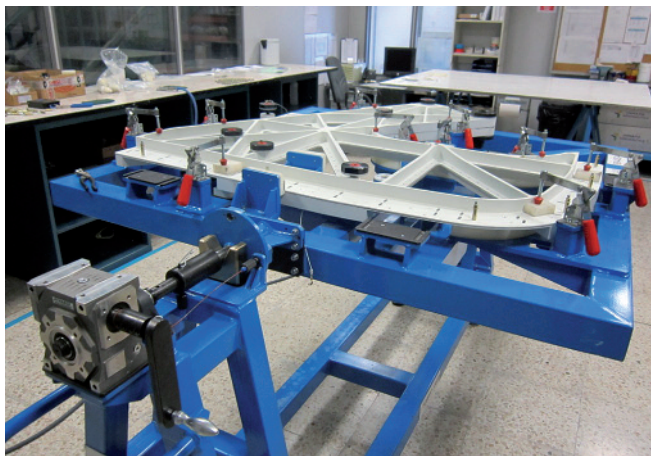


TESTIMONIO EN TALLER

principales averías que tenemos la mayoría de fabricantes de pieza metálica, sobre todo con cabezales de altas vueltas (18.000-24.000) son los electro-mandrilos ya que, evidentemente, después de horas de funcionamiento, los rodamientos se van desgastando y algún día mueren. Normalmente la vida media de un electromandrino es de un año y poco, algunos incluso menos de un año, el de la máquina Mazak lleva funcionando más de dos años y de momento este cabezal no se ha averiado ni ha producido ningún problema. La robustez de la máquina es estupenda”.

Invertir en optimización

Durante la entrevista Ignacio Villanueva nos cuenta que fue director de una planta de placas de circuitos en Valladolid que se vio abocada al cierre en 2007. “En occidente pasamos de tener más de 4.000 plantas de fabricación de este producto a menos de 200 en la actualidad. Y el producto no ha sido sustituido ni ha bajado su producción, al contrario, se están produciendo más unidades. Simplemente se ha trasladado a los países low-cost. El sector aeronáutico, sin llegar a unos términos tan drásticos, también se está encaminando por esta senda: los clientes cada año nos piden una reducción de precios. Como el margen de maniobra para negociar a la baja el precio de los materiales es pequeño, tenemos que centrar todos nuestros esfuerzos en nuestro core business, el proceso de mecanizado. Por ello, invertimos lo máximo en programación (esfuerzo, conocimiento, tiempo) para desarrollar el mejor programa posible para cada pieza. No nos vale cualquier programa, aunque sabemos que con otros menos estudiados y, por lo tanto, menor tiempo de programación, también es posible fabricar la pieza, necesitamos un programa muy optimizado desde el principio. Una vez conseguido, pasado un tiempo, tratamos de optimizarlo aún más, porque hay veces que con la experiencia de la fabricación se pueden aportar mejoras en el programa. Pero lo que sí es importante es que el programa desde el principio salga lo más optimizado posible y eso no lo hace cualquier técnico, solo algunas personas lo consiguen. Hay que tener en cuenta que estamos fabricando piezas,



■ “En los últimos 5 años hemos incorporado nuevos procesos posteriores al mecanizado para terminar siempre internamente las piezas sin necesidad de subcontratación, y de esta forma poder ofrecer una gestión completa al cliente”

unas pequeñas (inferiores a un metro) pero muy complejas, y otras muy grandes hasta de 9 metros, que pueden llevar más de 70-80 horas de mecanizado. El know-how en este punto es la piedra angular del negocio”.

Con estas variables, para INMAPA Aeronáutica contar con un personal cualificado, motivado y con unos conocimientos técnicos actualizados es fundamental. “Pero conseguirlo no es fácil. Todos los puestos del proceso productivo requieren de un alto grado de cualificación y profesionalidad y esto con tiempo y esfuerzo de nuestra plantilla lo hemos conseguido en INMAPA Aeronáutica. Si hay que destacar alguno podemos decir que hay dos puestos para los cuales es difícil conseguir profesionales por el tiempo de formación que requieren, el programador para la oficina técnica y el fresador. Son puestos muy complicados que requieren muchos meses de formación hasta que el trabajador es autónomo para fabricar cualquier pieza con la calidad requerida. En el caso del fresador no menos de un año. Y el tiempo es mayor en el caso de un programador, cercano a los 18 meses para que pueda enfrentarse a cualquier tipo de pieza. Otros puestos igual de importantes requieren sin embargo un grado de especialización elevado o certificaciones que se renuevan periódicamente”.

Creciendo con el sector

Las perspectivas de crecimiento del sector aeronáutico son muy buenas. Entre los dos grandes fabricantes mundiales, Airbus y Boeing pueden estar fabricando entre 1.100-1.300 avio-

nes al año, pero todas las previsiones están indicando que se necesitarán entre 15.000-20.000 aviones en los próximos 10 años.

Por ello, también INMAPA Aeronáutica está creciendo. “En los últimos 5 años hemos incorporado nuevos procesos posteriores al mecanizado para terminar siempre internamente las piezas sin necesidad de subcontratación, y de esta forma poder ofrecer una gestión completa al cliente. En todos ellos estamos creciendo. Inicialmente solo fabricábamos la pieza en sí, luego incorporamos los acabados, ahora también hemos incorporado montajes”.

Y este crecimiento requiere espacio. Inicialmente INMAPA Aeronáutica tenía una sola planta. Para los procesos químicos incorporaron y rediseñaron una planta justo detrás de la inicial donde albergaban útiles antiguos. El siguiente paso fue la unión de esas dos plantas con otra, por lo que en la actualidad disponen de tres plantas unidas. “Ahora estamos en pleno proceso de construcción de una cuarta nave detrás de la de los procesos químicos, para ir incorporando nuevas máquinas y continuar con la apuesta de la empresa por la inversión. Este año llevamos incorporadas cuatro máquinas nuevas y la quinta llegará en noviembre. Este crecimiento está motivado por el aumento del ramp-up de los programas, sobre todo el A350, pero también por la incorporación de nuevos clientes y, por lo tanto, de nuevos programas. De hecho, ya hemos dado el salto fuera de España y estamos fabricando para países como Francia, Portugal, Suecia, Chequia...”.