

DISEÑO DE MÁQUINA DE ENSAYOS ESPECÍFICA PARA PROBETAS DE FABRICACIÓN ADITIVA



Necesidad

Poder comprobar, justo tras su obtención, la resistencia de una bancada de piezas producidas mediante fabricación aditiva para verificar que son aptas para su uso

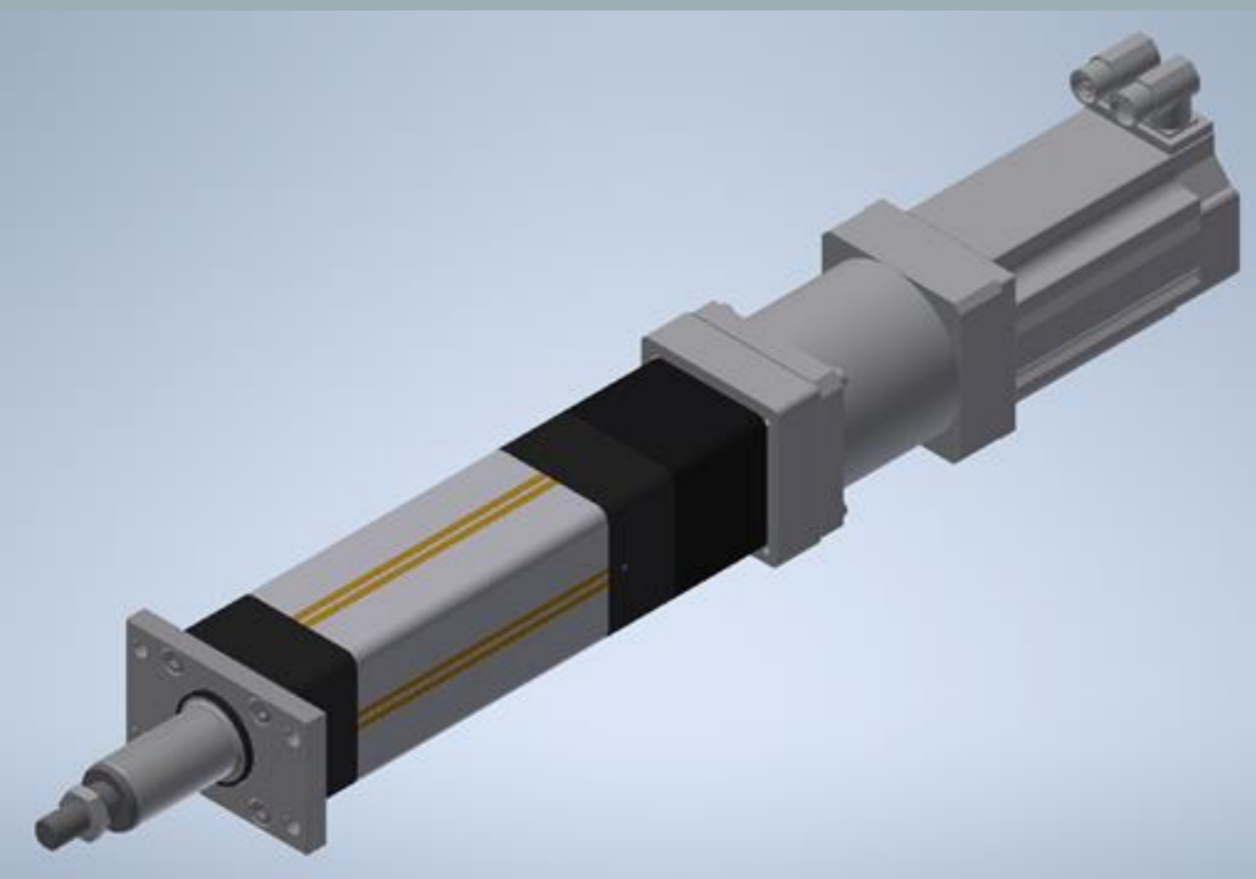
Solución

Diseñar una máquina simple y barata, capaz de realizar ensayos a tracción a probetas de Ti6Al4V fabricadas junto con el resto de piezas y obtener los resultados de resistencia de ese lote

Estado del Arte

Se analizan las máquinas de ensayos universales existentes en el mercado. De sus principales componentes, se centra el estudio en el actuador y en los distintos tipos de tecnología utilizados para su movimiento, para elegir el más adecuado para el diseño de la máquina. La tecnologías hidráulica y neumática resultan inapropiadas ya que se utilizan para fuerzas muy altas y son caras. Finalmente se elige utilizar la tecnología electromecánica, por su simpleza de operación y mantenimiento.

Además, se investigan las normas internacionales de ensayo de materiales para obtener valores del tamaño y de la sección reducida que tendrán las probetas, así como de la velocidad que deberá tener el actuador como máximo para realizar correctamente el ensayo.



Diseño

Se calcula que es necesaria una fuerza de 25 kN para conseguir llevar a la rotura a las probetas de Ti6Al4V. Se selecciona un actuador electromecánico del mercado capaz de proporcionar esa carga, además de un motor y una reductora adecuados.

Se diseña la estructura a la que se sujetarán las probetas de manera que sea capaz de soportar la carga sin excesivas deflexiones, para evitar interferir en los resultados del ensayo. Se utilizan barras huecas de sección cuadrada y rectangular que se sueldan entre sí.

También se diseña una mordaza, que se ensambla a la célula de carga, que a su vez se enrosca en la punta del cilindro. La mordaza sujetará las probetas desde abajo, transmitiendo la carga a las mismas.

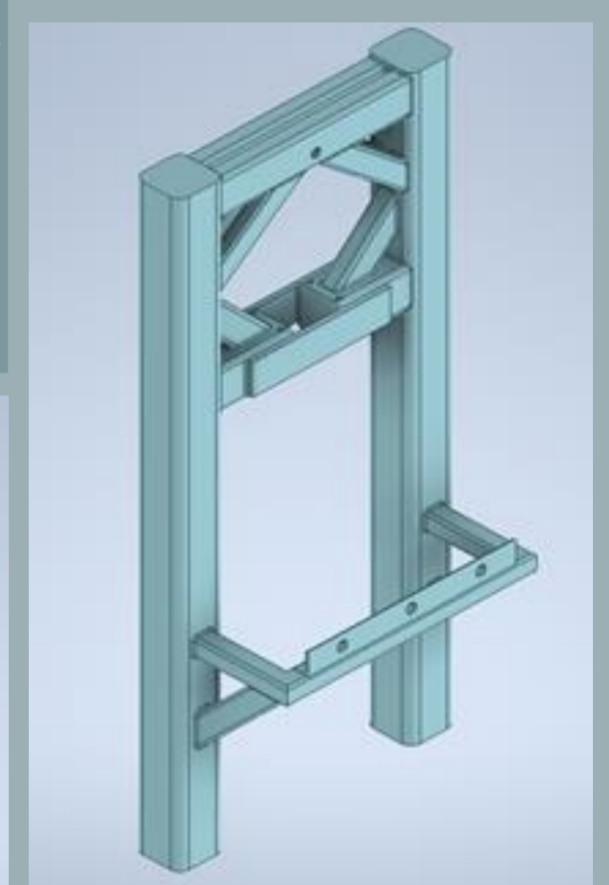
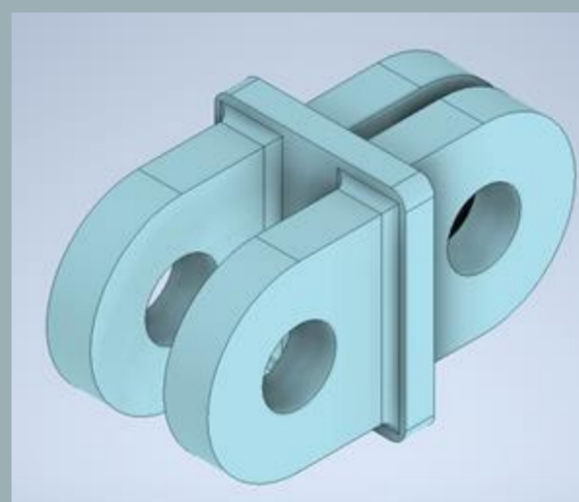
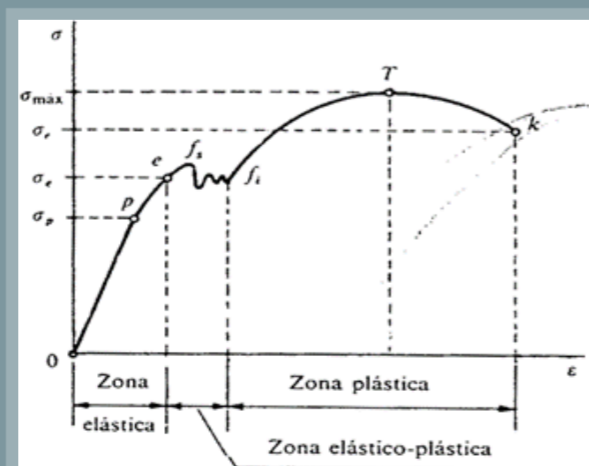


Diagrama de tensión – deformación

Como resultado del ensayo de tracción se obtiene esta gráfica, de la que se puede obtener información de interés sobre el material del que está hecha la probeta. Dicha información se trata de los valores de resistencia límite y de fluencia, así como el módulo de Young, la resiliencia y la tenacidad.

Para obtener estos resultados, se utilizan una célula de carga y la señal proveniente del encoder del servo motor. De esta manera se obtienen señales de la carga y el desplazamiento que está sufriendo la probeta

que, junto con los valores de longitud y sección reducida de la probeta, aportados por el usuario, permiten obtener el diagrama resultado del ensayo. Se diseña la máquina de forma que el usuario la conecte a su ordenador, donde introduce los datos y obtiene la gráfica en pantalla tras el ensayo.



Control de la máquina

La interfaz de usuario se compone de un interruptor de tres posiciones, un potenciómetro y un pulsador de paro de emergencia. Con ellos, el usuario controla el movimiento del actuador, permitiéndole realizar los ensayos.

Esos dispositivos se conectan al controlador del motor, programado para que los ensayos se realicen a la velocidad adecuada, de 1 mm/min. El controlador es alimentado gracias a un autotransformador trifásico que se conecta a la toma de corriente. También se utiliza una fuente de alimentación de 24 V de corriente continua para la lógica del controlador.

