

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

<b>Título</b>	Diseño y Fabricación de una Micro Turbina de Gas y un Banco de Pruebas para Fines Educativos Utilizando Herramientas de Simulación Computacional
<b>Código UTN</b>	<b>FETETCI851</b>
<b>Dependencia</b>	GIEDI - Grupo de Investigación en Enseñanza de la Ingeniería
<b>Director/a</b>	CAVALIERI, Federico José
<b>Codirector/a</b>	ALBANESI, Alejandro Eduardo
<b>Período de ejecución</b>	01/04/2026 hasta 31/03/2029 - 3 años
<b>Resumen</b>	<p>El proyecto tiene como finalidad el diseño y la construcción de un motor tipo turbojet o microturbina de gas (como se conoce comúnmente), similar a los utilizados en aeromodelismo, junto con un banco de pruebas instrumentado para uso académico y de investigación en las cátedras de Termodinámica y Turbomáquinas de las especialidades de Ingeniería Mecánica e Ingeniería Industrial de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Santa Fe (UTN FRSF).</p> <p>El motor será de una sola etapa, con un compresor de flujo radial y una turbina de flujo axial. Para su diseño y fabricación se prevé el uso de herramientas computacionales, tales como diseño asistido por computadora (CAD), manufactura asistida por computadora (CAM), modelos analíticos y simulaciones numéricas mediante técnicas de Simulación de Fluidos Computacional (CFD) para determinar las principales variables termodinámicas y de flujo, así como el Método de los Elementos Finitos (MEF) para el diseño estructural y termomecánico de los componentes.</p> <p>Uno de los aspectos más relevantes de la propuesta es su carácter integrador, ya que permitirá la participación de docentes y estudiantes de distintas cátedras, generando conocimiento transversal y promoviendo el trabajo hacia un objetivo común. De esta manera, los estudiantes podrán comprender las complejidades asociadas al diseño y la construcción de un sistema mecánico relativamente complejo, como lo es un motor de estas características.</p> <p>Los principales componentes de una microturbina de gas, independientemente de su tamaño, son el compresor, la cámara de combustión y la turbina, los cuales corresponden a los distintos procesos del ciclo de Brayton. Sin embargo, las microturbinas no pueden considerarse simples versiones miniaturizadas de motores de</p>

gran escala. Aunque las leyes que rigen su funcionamiento son las mismas, el diseño de una microturbina presenta requisitos particulares debido a la simplicidad relativa de su estructura. Generalmente poseen una única etapa de compresión y expansión, no incorporan sistemas de recuperación y cuentan con una sola tobera de escape divergente, entre otras simplificaciones. Esto implica una menor eficiencia y vida útil en comparación con motores de mayor tamaño. No obstante, esta simplicidad estructural constituye una ventaja significativa desde el punto de vista formativo. Su configuración accesible permite que los estudiantes comprendan y experimenten con claridad el funcionamiento del ciclo Brayton, analizando la evolución de temperaturas y presiones, evaluando eficiencia y potencia, y estudiando la relación de trabajo entre compresor y turbina.

Asimismo, posibilita profundizar en el diseño de álabes y cámaras de combustión, analizar mapas térmicos y estudiar el comportamiento de los materiales en condiciones operativas reales. La puesta a punto del sistema, la implementación de esquemas de lubricación y la medición de empuje forman parte de la formación complementaria que puede brindarse. Por lo tanto, la simplificación constructiva no limita el potencial educativo derivado del desarrollo, construcción y utilización del motor.

Si bien existen turbinas similares en el mercado destinadas al aeromodelismo, la adquisición de estos motores como un producto cerrado impide atravesar las etapas de diseño y construcción, reduciendo el valor agregado en términos de generación de conocimiento. Además, la compra comercial limita la posibilidad de extender el proyecto hacia nuevas configuraciones que permitan mejorar la eficiencia, incrementar el empuje, incorporar etapas adicionales de compresión u otras innovaciones.

Desde el punto de vista del diseño, resultará de gran interés que los estudiantes puedan comparar los resultados obtenidos mediante modelos teóricos y numéricos con datos experimentales, tomando conciencia de las limitaciones de los modelos cuando se trasladan a un sistema mecánico real.

Finalmente, el desarrollo del proyecto generará documentación detallada de los componentes y su correspondiente memoria de cálculo, lo que constituirá un punto de partida para futuras modificaciones, como la incorporación de etapas de recuperación, el diseño de versiones con diferentes dimensiones para aplicaciones civiles o de defensa, y el análisis de combustibles alternativos como metano proveniente de vertederos, biomasa o biogás, entre otros.

De este modo, la UTN FRSF contará con un laboratorio de turbomáquinas educativas que no solo funcionará como herramienta didáctica, sino también como plataforma de validación para nuevos desarrollos en métodos numéricos y analíticos.