

Diseño de un Sistema de Enfriamiento Líquido para Unidades de Procesamiento Gráfico basado en Dinámica de Fluidos Computacional

PROBLEMA

A medida que incrementa la demanda de recursos computacionales, aumenta la temperatura de componentes como la GPU, haciendo que la capacidad de procesamiento se vea reducida. El correcto manejo y control de temperatura, extiende el tiempo de vida útil de este tipo de componentes electrónicos, además de preservar su rendimiento y eficiencia. Existe la necesidad de diseñar un sistema de disipación de calor más eficiente que la solución comercial común, la cual emplea aire como fluido refrigerante.

OBJETIVO GENERAL

Diseñar un sistema de enfriamiento líquido para Unidades de Procesamiento Gráfico (GPU) empleando herramientas de Diseño Asistido por Computadora (CAD) y Dinámica de Fluido Computacional (CFD) con la finalidad del mejoramiento de las herramientas mecánicas aplicadas a electrónica.

PROPUESTA

Se diseñó el sistema para la tarjeta gráfica GeForce GTX 1650, empleando herramientas CAD y CFD. Se realizaron simulaciones con distintos arreglos de aletas para definir el que disipa la mayor cantidad de calor posible.

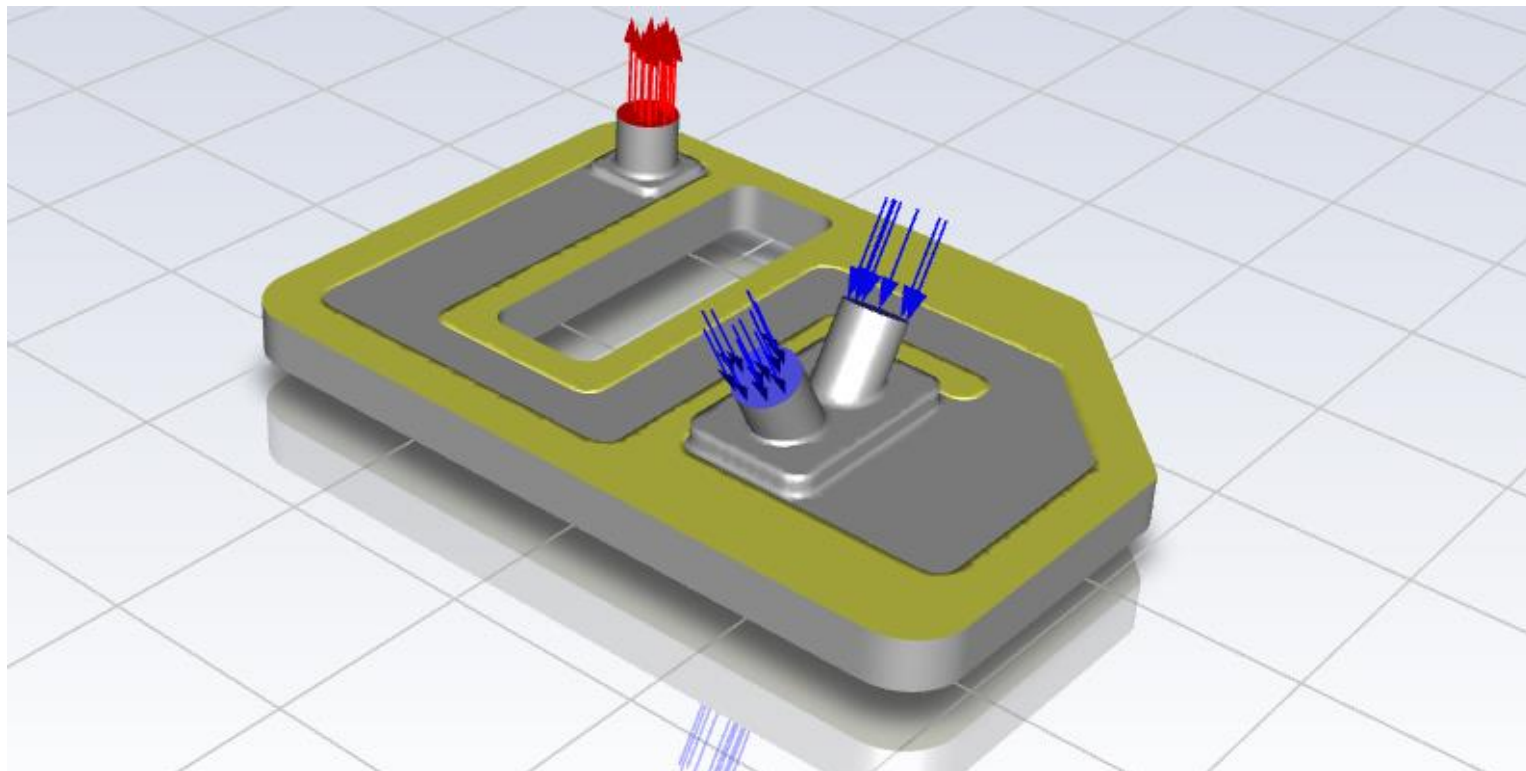


Figura 1. Modelo para simulaciones. Entradas marcadas en azul y salida en rojo

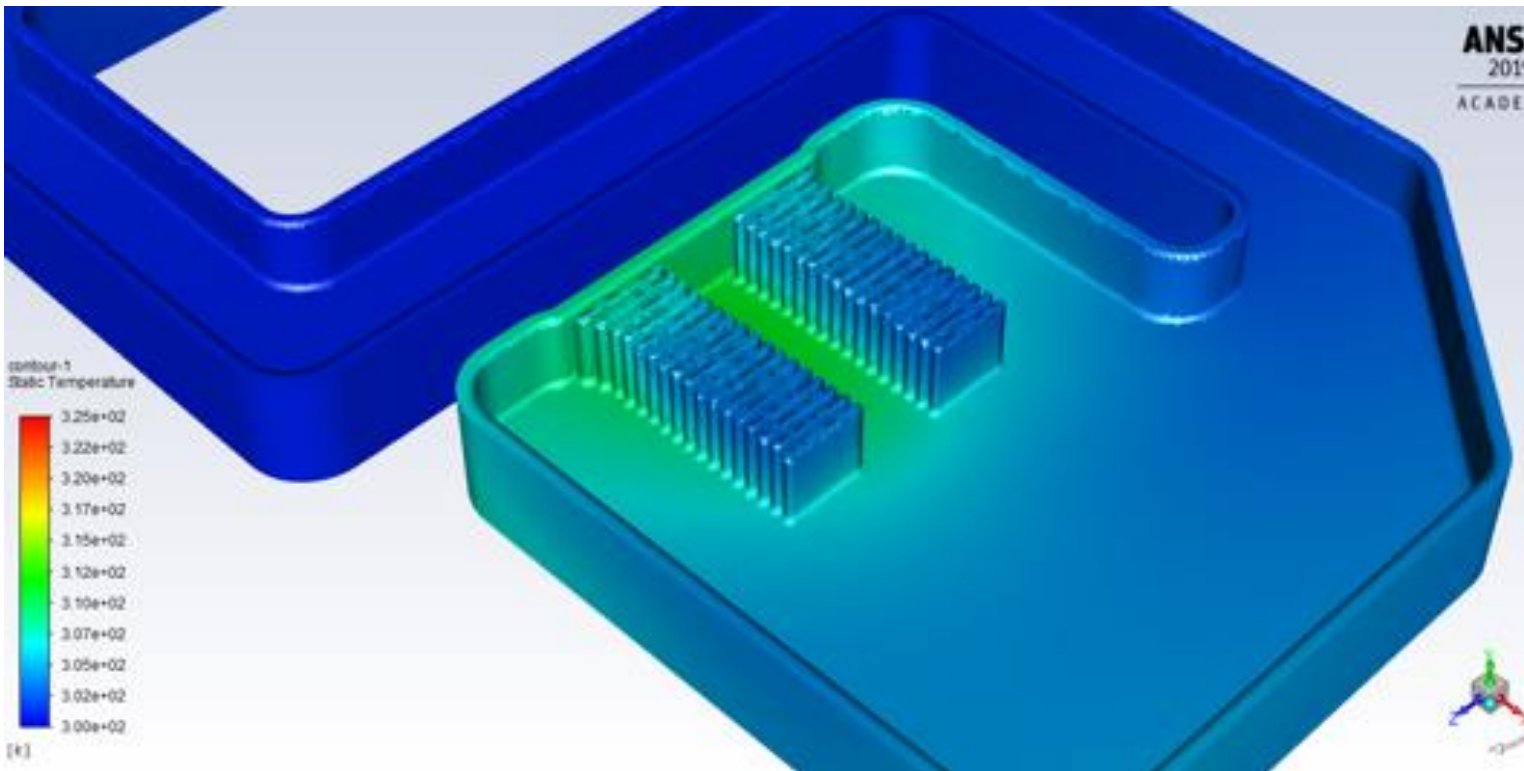


Figura 2. Gradiente de temperatura en arreglo de aletas ubicado sobre la GPU

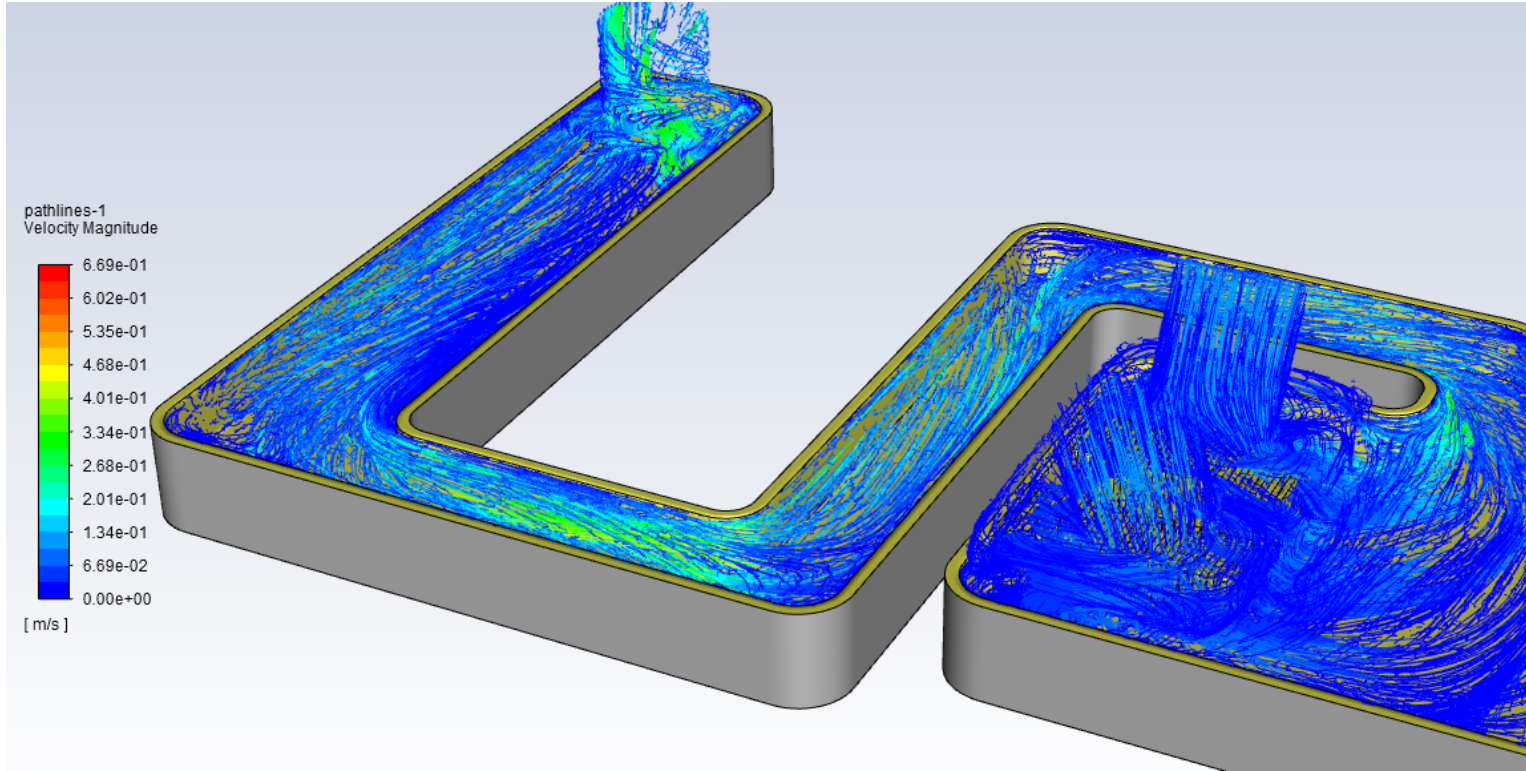


Figura 3. Campo de velocidad simulado para el fluido del sistema

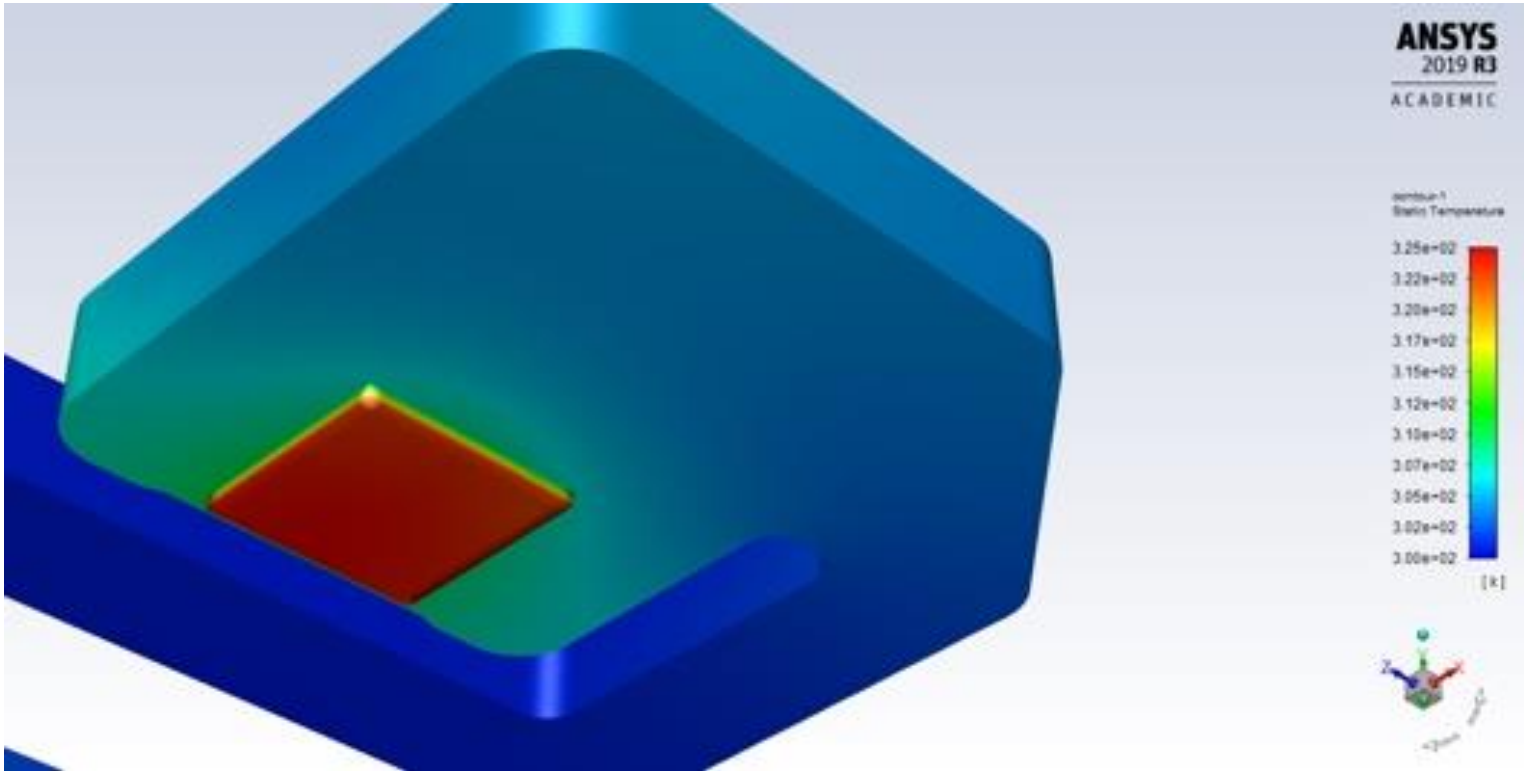


Figura 4. Gradiente de temperatura en la GPU

RESULTADOS

Se encontró una eficiencia global máxima de 0.993 y un coeficiente global de transferencia de calor (U) máximo de 254 kW/m²K. Todos los acoples son estándar con roscas G 1/4 x19H.

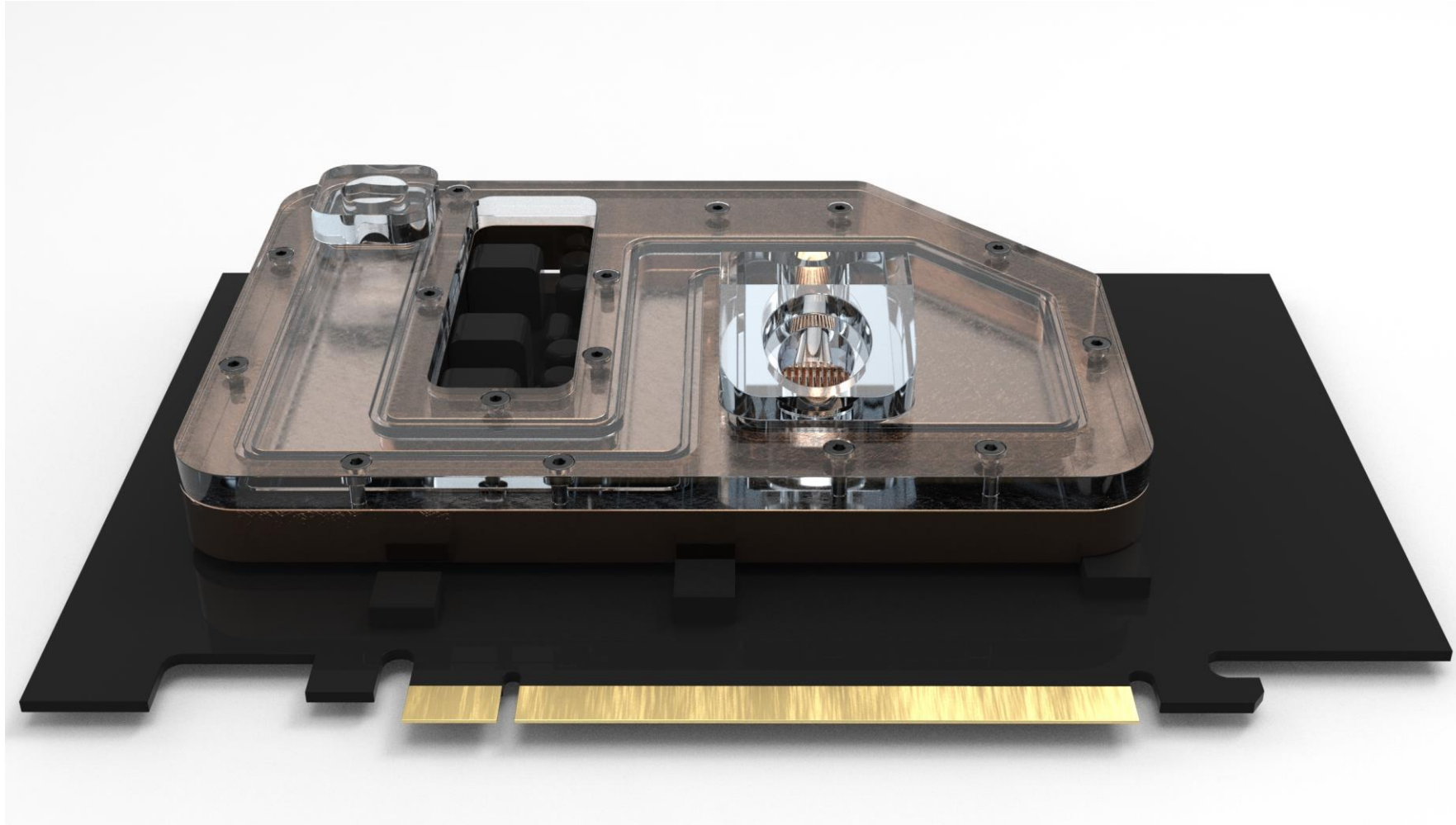


Figura 5. Solución propuesta

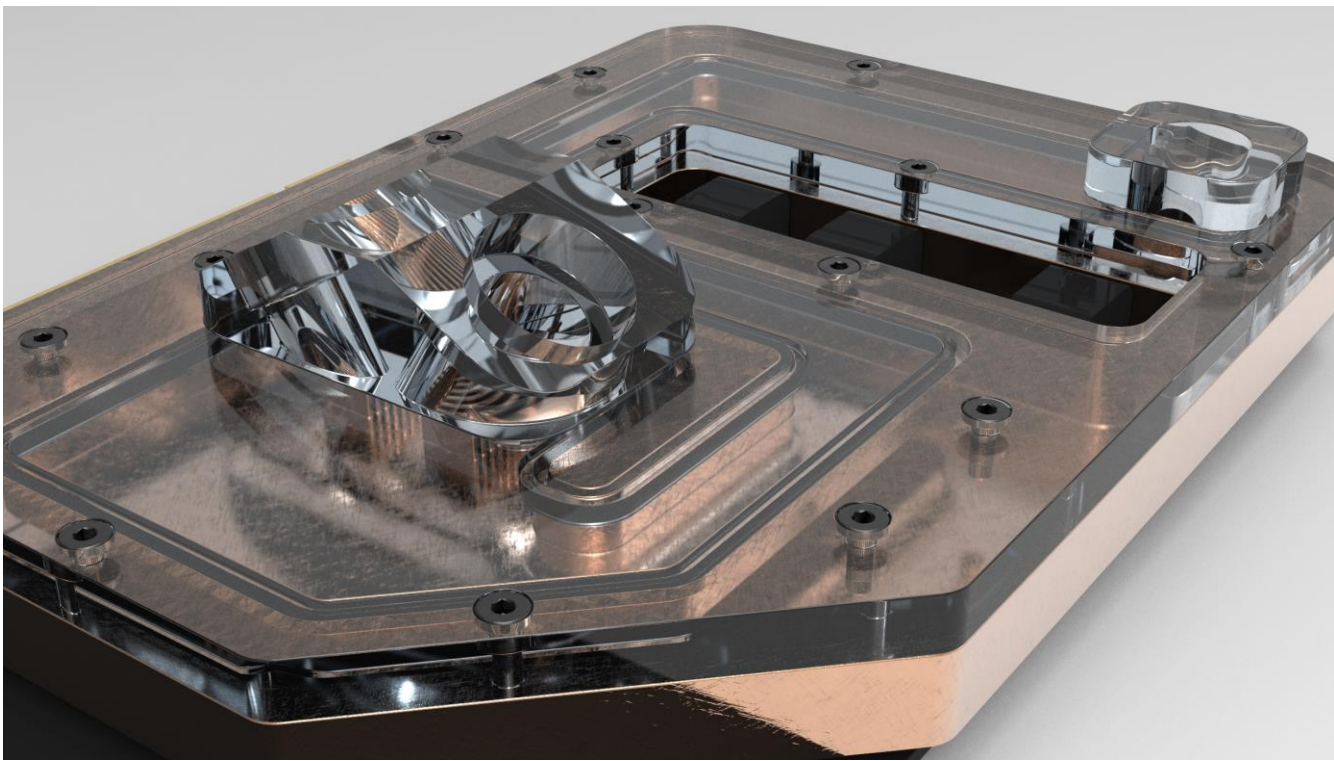


Figura 6. Acercamiento de solución propuesta

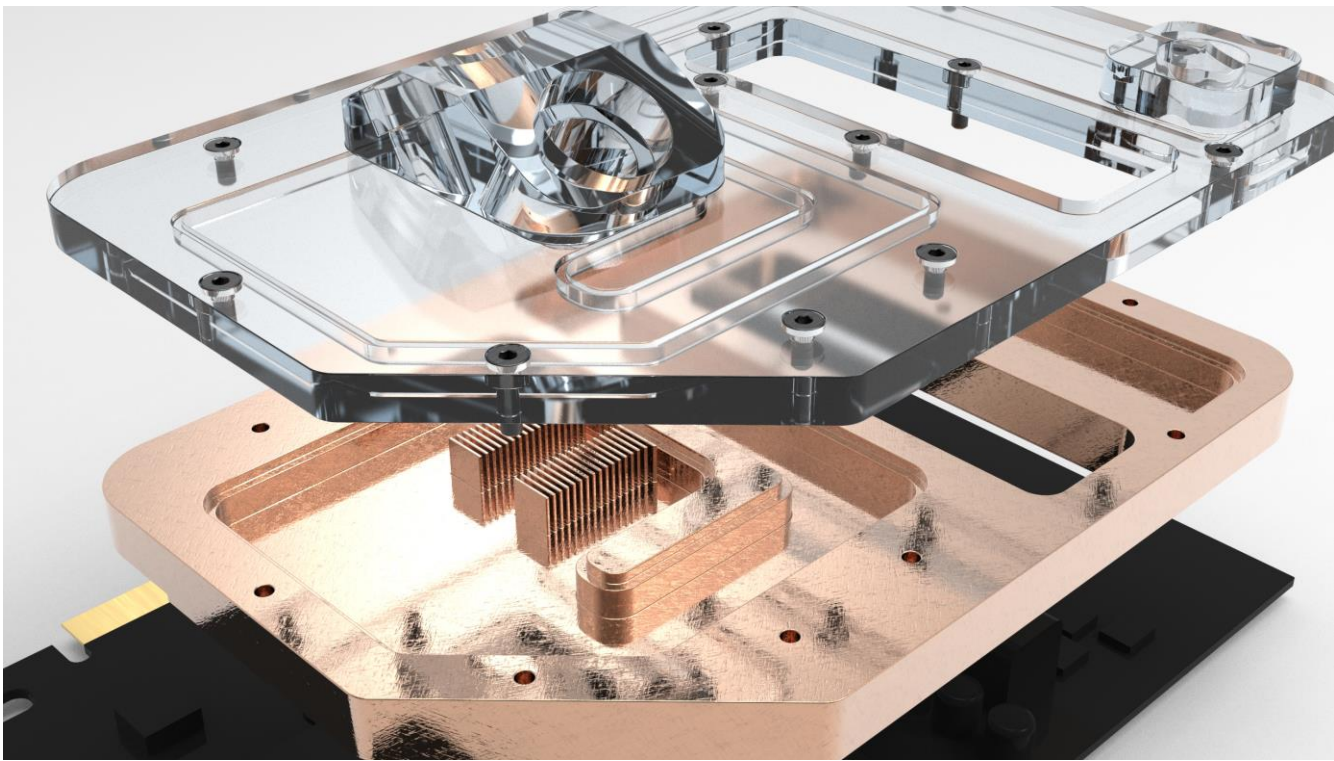


Figura 7. Vista interna de solución propuesta

CONCLUSIONES

- Se incluyeron 2 columnas con 17 aletas de 0.5 mm de espesor por columna, con lo cual se disminuyó la temperatura en 10°C en el sistema de enfriamiento líquido.
- Al emplear agua destilada para el sistema de enfriamiento en lugar de aire, como las soluciones comercialmente disponibles, se obtuvieron temperaturas 30% más bajas en la GPU además de reducir el nivel de ruido de operación.
- Se encontró una eficiencia máxima de aletas para velocidades de entrada cercanas a 0.4 m/s por lo que se sugiere operar alrededor de estas condiciones.
- Se estimó un costo unitario de manufactura de \$143.70. Soluciones similares, pero para otras tarjetas gráficas tienen un PVP de \$185.00 a \$280.00. A partir de lo cual se concluye que la solución general tiene potencial comercial.