

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA,  
INFORMÁTICA Y MECÁNICA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA**



---

**DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN MÓDULO DE AIRE ACONDICIONADO  
POR EXPANSIÓN DIRECTA DE 12000 BTU/H USANDO ENERGÍA SOLAR**

---

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO  
MECÁNICO**

**PRESENTADO POR:**

**Br. FRANK REYNALDO ROJAS VITORINO**

**Br. HAROLD JOSUE NUÑEZ CHUCHULLO**

**ASESORADO POR:**

**Ing. PERCY MIGUEL RUEDA PUELLES**

**CUSCO – PERÚ**

**2018**



## Resumen

El presente trabajo de tesis es motivado por la presencia de tecnología, recursos y el no aprovechamiento de la energía renovable para el acondicionamiento de aire en zonas rurales y urbanas de la Ciudad de Cusco para contrarrestar el problema del cambio climático como Friajes en épocas de invierno y proporcionar a la población una calidad de vida mediante el confort térmico.

Se describe conceptos y fórmulas matemáticas relacionados con el aire acondicionado, Ventilación, transferencia de calor, dinámica de fluidos, termodinámica, y energías renovables (energía fotovoltaica)

Líneas abajo se muestra a detalle los cálculos térmicos de calefacción y refrigeración para la selección adecuada de los equipos involucrados del módulo; así como el comportamiento del refrigerante con diagramas presión -entalpia y temperatura – entropía.

Se hizo cálculo matemático con las formulas descritos en libros, manuales, NTP, RNE, y Normas Relacionados al tema, así como también se usó el programa ELITE SOFTWARE para el cálculo de la carga térmica de calefacción y refrigeración; para el modelamiento de diagramas: (P-H, T-S) se usó el software de refrigeración: SOLKANE R-22 en el cual se observa el comportamiento del gas refrigerante en el compresor, condensador, evaporador y válvula de expansión directa según la temperatura programado en el módulo a acondicionar.

Con las capacidades de los equipos de aire acondicionado obtenidos; se precede a realizar el cálculo matemático de capacidades de los accesorios del sistema fotovoltaico, selección de panel solar, controlador, baterías o acumuladores e inversor de potencia.

Gran parte del tiempo se dedicó en la construcción del modulo experimental.

Finalmente se realizó pruebas y mediciones de datos como temperaturas, flujo de aire, humedad.