

Instrumento de Evaluación.

Lista de Cotejo para evaluar trabajo de investigación.

Nombre de la Materia: Fenómenos de Transporte.	Grupo: 506-A
	Instituto: ITSSAT
Profesor: Ing. Manuel Montoya N.	Unidad: 3
Alumno: CHAGALA OBIL ANDRES	Fecha de aplicación: 09-OCTUBRE-2025

Objetivo educacional:

Calcula la transferencia de calor en un sistema para su aplicación en un proceso determinado.

VALOR DEL REACTIVO	CARACTERÍSTICA A CUMPLIR (REACTIVO)	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
10%	Investigo los conceptos requeridos.	✓		
5%	Definió en forma correcta el contenido.	✓		
5%	Realizo su trabajo a mano y con ortografía correcta.	✓		
5%	Es un trabajo limpio, ordenado y presenta margen.	✓		
5%	Lo entrego en tiempo y forma.	✓		
30%	CALIFICACIÓN	30%		

Instituto Tecnológico Superior de San Andrés Tuxtla.

Fenomeno de Transporte.

09 / 10 / 2021

U3 Grupo 2506-A

Alumno: Andrés Chugato Obi

Conducción de calor y ley de Fourier.

El calor es una forma de energía que se transfiere de un cuerpo a otro debido a una diferencia de temperatura. En los sistemas naturales y tecnológicos, el transporte de calor puede ocurrir por conducción, convección o radiación.

Entre otros mecanismos, la conducción es el proceso básico y fundamental, pues ocurre cuando el calor fluye a través de un medio sólido, líquido o gaseoso sin movimiento macroscópico de materia. Este fenómeno es de vital importancia en la ingeniería térmica, la termodinámica y la industria energética y en el diseño de sistemas térmicos y dispositivos electrónicos.

El estudio de la conducción de calor se fundamenta en la ley de Fourier, que describe cómo se transfiere el calor dentro de un material dependiendo del gradiente de temperatura y de una propiedad llamada conductividad térmica.

Conducción de calor.

La conducción térmica es el proceso el cual mediante la energía se transfiere a través de la materia debido a las interacciones microscópicas entre partículas.

A nivel atómico:

- En sólidos: la conducción ocurre por la vibración de los átomos y el movimiento de electrones libres.

- En líquidos y gases: la energía se transfiere mediante colisiones moleculares y movimiento aleatorio de las partículas.

ley de Fourier de la conducción de calor.

La cantidad de calor transferido por conducción a través de una superficie es directamente proporcional al gradiente de la temperatura y el área, e inversamente proporcional a la distancia de transferencia".

$$q = -k \frac{dT}{dx}$$

q = flujo de calor (W/m^2)

k = conductividad térmica del material (W/mK)

$\frac{dT}{dx}$ = gradiente de temperatura (K/m)

Forma general tridimensional

$$\vec{q} = -k \nabla T$$

donde ∇T representa el gradiente de temperatura en el espacio.

Conductividad térmica

- La conductividad térmica es una propiedad intrínseca de los materiales que mide su capacidad para transmitir calor.
- Un valor alto de k indica que el material es un buen conductor.
- Un valor bajo indica un buen aislante.

Material	Conductividad ($W/m \cdot K$)
• Cobre	385
• Aluminio	205
• Vidrio	1.1
• Agua	0.6
• Aire	0.025
• Lana de vidrio	0.04

Mecanismo de conducción

Resando

La conducción se da principalmente por:

- a) vibraciones de red cristalina
- b) electrones libres en metales, que transportan la mayor parte del calor.

Los metales son excelentes conductores térmicos debido a la movilidad de sus electrones.

• Líquidos

Los moléculas están más próximas pero con libertad de movimiento. La transferencia de calor ocurre por colisiones y difusión molecular.

Lista de Cotejo para resolución de ejercicios.

Nombre de la Materia: <i>Fenómenos de Transporte.</i>		<i>Grupo: 506-A</i>		
Profesor: Ing. Manuel Montoya N.		<i>Instituto: ITSSAT</i>		
		<i>Unidad: 3</i>		
<i>Alumno: Chagala Obil Andrés.</i>		<i>Fecha de aplicación: 28-noviembre-2025</i>		
INSTRUCCIÓN				
Revisar los documentos o actividades que se solicitan y marque en los apartados "SI" cuando la evidencia a evaluar se cumple; en caso contrario marque "NO". En la columna "OBSERVACIONES" ocúpela cuando tenga que hacer comentarios referentes a lo observado.				
VALOR DEL REACTIVO	CARACTERÍSTICA A CUMPLIR (REACTIVO)	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
4%	Presenta un trabajo limpio y ordenado.	√		
4%	Escribe los ejercicios en forma clara en su trabajo.	√		
4%	Utiliza las ecuaciones y fórmulas adecuadas.	√		
4%	La respuesta de los ejercicios es la correcta.	√		
4%	Presenta los resultados en forma clara.	√		
20%	CALIFICACIÓN	20%		

Fenomeno de Transporte

28 11 2021

Fecha

Alumno: Andrés Chagala Obis

Grupo: 206-A

Letra de trabajo

1. Una pared de ladrillo de 0.2 m de espesor tiene una temperatura de 20°C en un lado y 50°C en el otro. Si la conductividad térmica del ladrillo es de 0.8 W/m°C. ¿Cuál es la tasa de transferencia de calor por unidad de área?

$$\frac{Q}{A} = \frac{-0.8 \text{ W/m}^\circ\text{C} (20-50)^\circ\text{C}}{0.2 \text{ m}} = 120 \text{ W/m}^2$$

2. Una ventana de vidrio de 0.003 m de espesor tiene una temperatura de 20°C en un lado y 0°C en el otro. Si la conductividad térmica del vidrio es de 0.63 W/m°C y el área de la ventana es de 2 m². ¿Cuál es la tasa de transferencia de calor?

$$Q = \frac{(0.63 \text{ W/m}^\circ\text{C}) (2 \text{ m}^2) (20^\circ\text{C})}{0.003 \text{ m}} = 2600 \text{ W}$$

$$= 5200 \text{ W o } 120 \text{ W}$$

3. un tubo de cobre de 0.01 m de diámetro 0.01 m de diámetro y 1 m de longitud tiene una temperatura de 20°C en un extremo y 30°C en el otro. Si la conductividad térmica del cobre es de 386 W/m°C. ¿Cuál es la tasa de transferencia de calor?

$$Q = \frac{k A \Delta T}{L}$$

$$Q = \frac{386 \text{ W/m}^\circ\text{C} \times 7.85 \times 10^{-5} \text{ m}^2 \times (-30)}{1}$$

$$Q = 1.216 \text{ W}$$

Un tubo de cobre de 7m de longitud y 0.03 m de diámetro interno y 0.035 m de espesor tiene una temperatura de 100°C en la superficie interna y 50°C en la superficie externa. la conductividad termica del cobre es de 386 w/m°C.

$$q = -2 \pi (0.19262) (7m) (386) (50^\circ C - 100^\circ C) \frac{\ln \left(\frac{0.035m}{0.03m} \right)}{0.03m}$$

$$= 52660 \frac{J}{s}$$

Un tanque de almacenamiento cilindrico tiene un diametro de 2 m y una altura de 3m. Tiene un espesor de 0.05m y esta hecho de un material con una k de 0.1 w/m°C. la temp del agua caliente es de 80°C y la ambiente de 20°C. Calcular la U de pared para determinar la pérdida de calor de tanque

$$q = \frac{2 \pi r L (T_1 - T_2)}{\ln \frac{r_2}{r_1}}$$

$$q = \frac{2 (7.7m) \times 0.1 \text{ w/m}^\circ C \times 3m (80^\circ C - 20^\circ C)}{\ln \frac{1.05m}{1m}} = 15340 \text{ w}$$

Un tanque de almacenamiento de agua estanco tiene un diametro de 5m y esta hecho de un material con una k de 0.1 w/m°C. la temperatura del agua en el interior del tanque es de 20°C y la ambiente es de 70°C. el espesor de la pared del tanque es de 0.1m. Calcular la tasa de transferencia de calor del tanque

$$q = \frac{2 \pi (2.5m) (0.1 \text{ w/m}^\circ C) (20^\circ C - 70^\circ C)}{\ln \frac{2.6}{2.5}} = 15343.89 \text{ w}$$

Un biogénito cilíndrico tiene un diámetro externo de 2 m y está diseñado para producir biogás a partir de residuos orgánicos, la temp. del biogénito es de 35°C y la ambiente es de 20°C . Si k es de $0.3 \text{ W/m}^2\text{C}$ y el espesor es de 0.3 m a 0.01 m . ¿Cuál es la tasa de transferencia de calor?

$$Q = \frac{k A (T_1 - T_2)}{\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}}$$

$$Q = \frac{0.3 (2.011) \pi (35 - 20)^{\circ}\text{C}}{\frac{1}{2 \text{ m}} - \frac{1}{1.9 \text{ m}}} = 1410.30 \text{ W}$$

una fuente pasa por un hilo de 1 mm de diámetro y 1 m de largo el hilo se encuentra sumergido en agua líquida y se calienta la corriente interior. Habiendo que el agua fluye a $1500 \text{ W/m}^2\text{C}$ y la $T_{\infty} = 100^{\circ}\text{C}$. ¿Cuál potencia eléctrica se tiene que suministrar al hilo a 170°C ?

$$Q = h A (T_2 - T_{\infty})$$

$$\begin{aligned} D &= 1 \text{ mm} = 0.001 \text{ m} \\ r &= 0.0005 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\frac{500 \text{ W}}{\text{m}^2\text{C}} \times 3.1416 \times 10^{-4} \text{ m}^2 (170 - 100)^{\circ}\text{C} = 11.3 \text{ W}$$

$$A = 2\pi r L = 3.1416 \times 10^{-4} \text{ m}^2 \times 1 \text{ m} = 3.1416 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

Instrumento de Evaluación.
Lista de Cotejo para evaluar formulario.

<i>Nombre de la Materia: Fenómenos de Transporte.</i>	<i>Grupo: 506-A</i>
	<i>Instituto: ITSSAT</i>
<i>Profesor: Ing. Manuel Montoya N.</i>	<i>Unidad: 3</i>
<i>Alumno: Chagala Obil Andrés.</i>	<i>Fecha de aplicación: 28-noviembre-2025</i>

Objetivo educacional:

Calcula la transferencia de calor en un sistema para su aplicación en un proceso determinado.

VALOR DEL REACTIVO	CARACTERÍSTICA A CUMPLIR (REACTIVO)	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
2%	Investigo los conceptos requeridos.	✓		
2%	Definió en forma correcta el conocimiento en su formulario.	✓		
2%	Realizo su trabajo a mano y con ortografía correcta.	✓		
2%	Es un trabajo limpio, ordenado y presenta margen.	✓		
2%	Lo entrego en tiempo y forma.	✓		
10%	CALIFICACIÓN	10%		

Fenomeno de Transporte

Alumno: S. Andre. Chigala Obi

Formulas de transferencia de calor

1. Conduccion (ley de Fourier)

- Pared plana $Q = -kA \frac{dT}{dx}$

- Pared constante L $Q = \frac{kA(T_1 - T_2)}{L} = \frac{AT}{R_{cond}}$

- Pared cilindrica (radio) $Q = \frac{2\pi kL(T_{int} - T_{ext})}{\ln(r_{ext}/r_{int})}$

- Pared esférica (radio) (y tubos)

$$Q = \frac{4\pi k(T_{int} - T_{ext})}{\frac{1}{r_{int}} - \frac{1}{r_{ext}}}$$

Q = flujo de calor (W)

k = conductividad termica (W/mK)

A = area transversal (m²)

L = longitud o espesor (m)

r = radio (m)

ley de enfriamiento de Newton

$$Q = hA(T_p - T_a) \quad \text{o} \quad \frac{Q}{A} = h(T_p - T_a)$$

Donde

• h = constante de transferencia de calor

• A = area (m²)

• T_p = Temperatura de la Pared

T_a = Temperatura de fluido

3. Radiación (ley de Stefan - Boltzmann)

• Cuerpo negro:

$$E_b = \sigma T^4$$

• Cuerpo gris en un entorno grande

$$\dot{Q} = \epsilon \sigma A_s (T_s^4 - T_{\infty}^4)$$

σ = constante de Stefan - Boltzmann

ϵ = emisividad del material ($0 \leq \epsilon \leq 1$)

T = Temperatura (K)

4. Intercambio de calor

$$\dot{Q}_{H1D} = m_{H1D} c_p (T_2 - T_1)$$

$$\dot{Q}_{Fuido} = m_{Fuido} c_p (T_2 - T_1)$$

EXAMEN

Examen U3

Fenómeno de Transporte

27

11

20v

Scribe

Alumno: S. Pacheco Chagoso Obil

Grupo: 85061A

40%

Respuesta del problema:

Producción de un tanque de almacenamiento de residuos sólidos:

$$Q = EA(T_s - T_{\infty})$$

$$T_s = 40^{\circ}\text{C}$$

$$40^{\circ}\text{C} = 4.10 \times 10^{10}$$

$$200^{\circ}\text{C} = 8.10 \times 10^9$$

$$T_s - T_{\infty} = 4.10 \times 10^{10} - 8.10 \times 10^9 = 3.29 \times 10^{10}$$

$$Q = 0.7 (5.67 \times 10^{-8}) (12) (3.29 \times 10^{10})$$

$$(5.67 \times 10^{-8}) (3.29 \times 10^{10}) = 1865 \text{ W/m}^2$$

$$0.7 \times 12 \times 1865 = 15800 \text{ W} = 1.58 \times 10^4 \text{ W}$$



Respuesta del problema

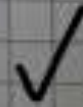
Enfriamiento de agua en un canal abierto

$$Q = hA(T_s - T_{\infty})$$

$$\Delta T = T_s - T_{\infty} = 40 - 25 = 15 \text{ K}$$

$$Q = 15 \times 10 \times 15$$

$$Q = 2250 \text{ W} = 2.25 \times 10^3 \text{ W}$$



Respuesta del problema
un tubo cilindro de cobre tiene:

Andrés Chagala 061

$$Q = \frac{2\pi k L (T_i - T_o)}{\ln(r_o/r_i)}$$

$$k = \frac{Q \ln(r_o/r_i)}{2\pi L (T_i - T_o)}$$

$$\ln\left(\frac{0.04}{0.02}\right) = \ln(2) = 0.693$$

$$k = \frac{120 (0.693)}{2\pi (1) (100)}$$

$$k = 0.693 = 83.16 \quad 2\pi \times 100 = 628.32$$

$$k = \frac{83.16}{628.32} = 0.132 \text{ W/m}\cdot\text{K}$$