



UNIVERSIDAD NACIONAL  
"JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN"  
VICERRECTORADO ACADÉMICO

FACULTAD DE QUIMICA Y METALURGICA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA METALURGICA

**MODALIDAD**  
**SYLLABUS POR COMPETENCIAS**  
**CURSO:**  
**ESTRUCTURA DE LOS METALES**

I. DATOS GENERALES

Línea de Carrera	Ciencias de la tierra y materiales.
Semestre Académico	2025-II
Código del Curso	3605202
Créditos	03
Horas Semanales	Hrs. Totales: 06    Teóricas 02    Practicas 02    Laboratorio 02
Ciclo	III
Sección	A
Apellidos y Nombres del Docente	VILLANUEVA VALDIVIA, Crisostomo
Correo Institucional	<a href="mailto:cvillanuevav@unifsc.edu.pe">cvillanuevav@unifsc.edu.pe</a>
N° De Celular	963726862

II. SUMILLA

La asignatura pertenece al área de formación profesional básica, es de carácter teórico-práctico. Se propone desarrollar en el estudiante el conocimiento sobre la estructura cristalina, dirección y defectos de los metales para identificar sus propiedades de los metales y aleaciones de los estudiantes de ingeniería metalúrgica y de su formación profesional. Abarca los siguientes aspectos:

UNIDAD I: Estructura atómica y cristalina

UNIDAD II: Determinación de la estructura cristalina.

UNIDAD III: Defectos e Imperfecciones cristalinas

UNIDAD IV: Comportamiento mecánico y recristalizaciones de metales y aleaciones

**Competencia:** Aplica los principios de Estructura cristalina, dirección y defectos, para emplear en la resolución y modelamiento de la estructura de los elementos y compuestos propias acorde a los temas, integrándose en el trabajo en equipo con responsabilidad y respeto.

## III. CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA	NOMBRE DE LA UNIDAD DIDÁCTICA	SEMANAS
UNIDAD I	Es importante comprender los conceptos de los átomos y tipos de enlace atómico, la orientación relativa y naturaleza existentes para definir la estructura atómica y cristalina, e identificar las propiedades de los materiales, adquiere la destreza para comentar el rol de la ciencia de los materiales.	ESTRUCTURA ATÓMICA Y CRISTALINA	1-4
UNIDAD II	Conoce aspectos teóricos de los metales, cerámicos, y polímeros que poseen estructura cristalina y no cristalinas. El análisis de la estructura cristalina de un material se refiere al tamaño, forma y ordenamiento atómico dentro de la red espacial, adquiere la destreza determinando su estructura cristalina de los materiales.	DETERMINACIÓN DE LA ESTRUCTURA CRISTALINA	5-8
UNIDAD III	En realidad, no existen cristales perfectos, conoce varios tipos de imperfecciones y defectos, que afecta sus propiedades físicas y mecánicas, adquiere la destreza de identificar los defectos y las dislocaciones en los materiales.	DEFECTOS IMPERFECCIONES CRISTALINAS. E	9-12
UNIDAD IV	La teoría del comportamiento de los materiales es requerida para un determinado trabajo (fabricación industrial, comportamiento final del producto), identificando la calidad de los materiales, y sus principales propiedades, adquiere la destreza para determinarlo mediante ensayos por normas ASTM, DIN, etc.	COMPORTAMIENTO MECÁNICO Y RECRISTALIZACIONES DE METALES Y ALEACIONES	13-16

## IV. INDICADORES DE CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

N°	I. INDICADORES DE CAPACIDAD AL FINALIZAR EL CURSO
1	<b>Aplica</b> los conceptos básicos la Estructura de los Metales y su relación con otra ciencia.
2	<b>Diferencia</b> los diferentes tipos de materiales que existen.
3	<b>Interpreta la</b> estructura atómica y composición.
4	<b>Reconoce</b> las propiedades físicas, Químicas, mecánicas y ensayos de los materiales..
5	<b>Establece</b> la diferencia entre las celdas en el sistema cristalino
6	<b>Describe</b> las Direcciones y planos cristalográficos
7	<b>Interpreta</b> los Materiales Cristalinos y no cristalinos.
8	<b>Ejemplifica</b> manejo del microscopio electrónico.
9	<b>Utiliza</b> la teoría de las imperfecciones puntuales en las propiedades de los materiales.
10	<b>Interpreta</b> las características de las dislocaciones.
11	<b>Aplica</b> en identificar las características de las dislocaciones en los materiales.
12	<b>Resuelve</b> casos concretos de defectos, dislocaciones que se presenta en los materiales.
13	<b>Describe</b> la deformación elástica y plástica de materiales.
14	<b>Determina</b> trabajo en Frio – Recocido – Trabajo en Caliente.
15	<b>Identifica</b> curvas de crecimiento de grano.
16	<b>Identifica</b> las fases el y diagrama hierro carbono

V. DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS:						
<b>CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA I:</b> Es importante comprender los conceptos de los átomos y tipos de enlace atómico, la orientación relativa y naturaleza existentes para definir la estructura atómica y cristalina, e identificar las propiedades de los materiales, adquiere la destreza para comentar el rol de la ciencia de los materiales.						
Unidad didáctica I: Estructura atómica y Cristalina	Semanas	CONTENIDOS			Estrategia didáctica	Indicadores de logro de la capacidad
		Conceptual	Procedimental	Actitudinal		
	1	<b>Presentación de Syllabus</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Conceptos: Estructura atómica y cristalina de los Metales y su relación con otra ciencia.</li> <li>Explica la selección de los materiales y su desarrollo. Ejemplos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Explicar</b> la importancia del curso estructura de los metales.</li> <li><b>Exponer</b> la relación de la estructura de los metales con otra ciencia.</li> <li><b>Aplicar</b> los conocimientos y de los materiales.</li> </ul>	<b>Valora</b> la importancia de la estructura en los Materiales de ingeniería. <b>Se esfuerza</b> en entender el desarrollo de los materiales	<b>Expositiva (Docente/Estudiante)</b> Uso del Google Meet <b>Debate dirigido (Discusiones)</b> Foros, Chat  <b>Lecturas</b> Uso de repositorios digitales <b>Lluvia de ideas (Saberes previos)</b> Foros, Chat	<b>Explica</b> la importancia del curso y su relación con otra ciencia.
	2	<b>Ciencia e Ingeniería de Materiales</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Historia, diseño y Ingeniería Materiales.</li> <li>Clasificación de los materiales: origen – estructura – propiedades.</li> <li>Necesidades de materiales modernos.</li> <li>Laboratorio 1.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Investiga</b> la utilidad de los materiales.</li> <li><b>Resuelve</b> problemas de las propiedades de los materiales.</li> <li><b>Aplicar</b> el uso de los materiales en la industria.</li> </ul>	Muestra interés sobre la utilidad de los materiales. Coopera en forma grupal para resolver problemas. Y cumple con responder las interrogantes planteadas		<b>Diferencia</b> y clasifica los diferentes tipos de materiales.
	3	<b>Estructura atómica y composición.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Estructura atómica Tabla periódica.</li> <li>Enlaces atómicos en los sólidos. Ejemplos</li> <li>Laboratorio 2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Explicar</b> Estructura atómica</li> <li><b>Investigar</b> relación de Estructura atómica y enlaces en los materiales</li> <li><b>Aplicar</b> el desarrollo de la práctica virtual materiales.</li> </ul>	<b>Explica en</b> un informe la estructura atómica y enlaces en los materiales <b>Cumple</b> con responder las interrogantes planteadas		<b>Interpreta</b> la estructura atómica y sus enlaces en los materiales.
4	<b>Propiedades de Materiales</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Propiedades físicas, Químicas, mecánicas y ensayos de los materiales. Ejemplos,</li> <li>Laboratorio 3:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Explicar</b> las propiedades materiales</li> <li><b>Investiga</b> la relación de las propiedades materiales</li> <li><b>Aplicar</b> el desarrollo de la práctica virtual de identificación materiales</li> </ul>	<b>Usa</b> el empleo de las propiedades en los materiales. <b>Se esfuerza</b> en identificar las propiedades en el desarrollo de los materiales.	<b>Reconoce</b> e identifica las propiedades de los materiales.		
<b>EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA</b>						
		EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS	EVIDENCIA DE PRODUCTO	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO		
		Pruebas escritas de la unidad didáctica por semana Prueba oral de la unidad didáctica.	Entrega de trabajo individuales o grupales. Soluciones a ejercicios propuestos en los tema tratado por semana..	Domina la Estructura atómica y cristalina evidenciando una justificación del estudio.		

Unidad didáctica II: Determinación de la estructura cristalina.	<b>CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA II:</b> Conoce aspectos teóricos de los metales, cerámicos, y polímeros que poseen estructura cristalina y no cristalinas. El análisis de la estructura cristalina de un material se refiere al tamaño, forma y ordenamiento atómico dentro de la red espacial, adquiere la destreza determinando su estructura cristalina de los materiales.					
	<b>Semana</b>	<b>CONTENIDOS</b>			<b>Estrategia didáctica</b>	<b>Indicadores de logro de la capacidad</b>
		<b>Conceptual</b>	<b>Procedimental</b>	<b>Actitudinal</b>		
	5	<b>Estructura cristalina de los metales:</b> Celdilla unidad, calculo densidad. Polimorfismo y alotropía. Sistema cristalino. Ejemplos. Videos. Laboratorio 4:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Explicar</b> la importancia de la estructura cristalina de los metales.</li> <li>• <b>Resuelve</b> los problemas de la estructura de los metales.</li> <li>• <b>Explica los</b> problemas de las propiedades de los materiales.</li> </ul>	<b>Propiciar</b> el interés de los estudiantes por el tipo de estructura cristalina.	<b>Expositiva (Docente/Estudiante)</b> Uso del Google Meet <b>Debate dirigido (Discusiones)</b> Foros, Chat  <b>Lecturas</b> Uso de repositorios digitales <b>Lluvia de ideas (Saberes previos)</b> • Foros, Chat	<b>Establece</b> la diferencia entre las celdas en el sistema cristalino
	6	<b>Direcciones y planos cristalográficos:</b> y proyecciones estereográficas y su aplicación. Densidad atómica lineal y planar. Estructura cristalina compacta, Ejemplos. Problemas. Videos. Laboratorio 5:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Investiga</b> la utilidad de los planos y direcciones de los materiales.</li> <li>• <b>Resuelve</b> problemas planos, direcciones, densidades.</li> <li>• <b>Identifica</b> que la mayoría de los metales cristalizan en los tres tipos de redes espaciales.</li> </ul>	<b>Desarrollar los</b> problemas relacionados planos y direcciones en los materiales.		<b>Describe</b> las <b>Direcciones y planos cristalográficos</b>
	7	<b>Materiales Cristalinos y no cristalinos.</b> Mono cristales. Materiales poli cristalinos. Anisotropía. Ejemplos. Laboratorio 6:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Investiga</b> la diferencia entre los materiales cristalinos y no cristalinos.</li> <li>• <b>Resuelve</b> la mayoría de solidos cristalinos son policristalinos, provisto de diferentes orientaciones cristalográficas.</li> <li>• <b>Identificar</b> la mayoría de metales son materiales cristalinos.</li> </ul>	<b>Mostrar</b> interés por los materiales Cristalinos y no cristalinos.		<b>Interpreta</b> los <b>Materiales Cristalinos y no cristalinos.</b>
	8	<b>Difracción:</b> Fundamento teórico. Métodos: cristal rotatorio, debe sherrer, espectrómetros de rayos X. Microscopios electrónico. Ejemplos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Investigaciones</b> actuales se deben a estas investigaciones de Difracción.</li> <li>• <b>Resuelve</b>, problemas actuales atreves de la <b>Difracciones</b> de Rayos X</li> <li>• <b>Identificar</b> la mayoría de materiales han resueltos por los Rayos.</li> </ul>	<b>Identifica los materiales</b> por difracción de rayos X.		<b>Ejemplifica</b> manejo del microscopio electrónico.
	<b>EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA</b>					
		<b>EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS</b>	<b>EVIDENCIA DE PRODUCTO</b>		<b>EVIDENCIA DE DESEMPEÑO</b>	
		Resuelve practicas por cuestionario. Examen Modular de la Unidad didáctica.	Entrega de trabajo individuales o grupales. Soluciones a ejercicios propuestos en los temas tratado por semana.		Participación activa y puntual en la conferencia virtual, fórum y chat respondiendo con precisión la determinación de la estructura cristalina	

<b>CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA III:</b> <i>En realidad, no existen cristales perfectos, conoce varios tipos de imperfecciones y defectos, que afecta sus propiedades físicas y mecánicas, adquiere la destreza de identificar los defectos y las dislocaciones en los materiales.</i>						
Semana	CONTENIDOS			Estrategia didáctica	Indicadores de logro de la capacidad	
	Conceptual	Procedimental	Actitudinal			
Unidad didáctica III: Defectos e imperfecciones cristalinas	9	<b>Tipos de imperfecciones cristalinas:</b> imperfecciones puntuales: vacancias, defectos. Resolver problemas. Videos. -Laboratorio 7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Explicar</b> la importancia de la imperfección cristalina</li> <li>• <b>Resuelve</b> los problemas de vacancias, defectos.</li> <li>• <b>Identifica</b> los problemas de vacancias, defectos.</li> </ul>	Diferencia los tipos de imperfecciones puntuales	<b>Expositiva (Docente/Estudiante)</b> Uso del Google Meet <b>Debate dirigido (Discusiones)</b> Foros, Chat <b>Lecturas</b> Uso de repositorios digitales <b>Lluvia de ideas (Saberes previos)</b> • Foros, Chat	<b>Utiliza</b> la teoría de las imperfecciones puntuales en las propiedades de los materiales.
	10	<b>Imperfecciones lineales:</b> dislocaciones, características, movimientos de las dislocaciones de borde y propiedades. Resolver problemas. Videos. -Laboratorio 8.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Explicar</b> la importancia de la imperfección lineales,</li> <li>• <b>Resuelve</b> los problemas de dislocaciones.</li> <li>• <b>Identifica</b> los problemas de vacancias, defectos.</li> </ul>	Valora la importancia de las imperfecciones lineales.		<b>Interpreta</b> las características de las dislocaciones.
	11	- <b>Dislocaciones de tornillo o helicoidales;</b> características, movimiento de la dislocación de tornillo y propiedades. Dislocaciones mixtas; lazos de dislocaciones. Resolver <b>Dislocaciones de tornillo o helicoidales;</b> 9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Explicar</b> la importancia de la imperfección lineales, tornillo o helicoidales;</li> <li>• <b>Resuelve</b> los problemas de dislocaciones.</li> <li>• <b>Identifica</b> los problemas de tornillo o helicoidales;</li> </ul>	Explica la importancia dislocaciones de tornillo y mixtas.		<b>Aplica</b> en identificar las características de las dislocaciones en los materiales.
	12	<b>Sistemas de deslizamientos:</b> Sistema cubico centrado en las caras, cuerpo centrado y hexagonal compacto. Deslizamiento en monocristales. Deformación plástica de materiales policristalinos. Deformación por maclado. Casos Prácticos. Videos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Explicar</b> la importancia de los Sistemas de deslizamientos</li> <li>• <b>Resuelve</b> los problemas de sistema cristalino.</li> <li>• <b>Aplica</b> en casos prácticos</li> </ul>	Valora sistema deslizamiento y la deformación en los materiales.		<b>Resuelve</b> casos concretos de defectos, dislocaciones que se presenta en los materiales.
<b>EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA</b>						
<b>EVIDENCIA DE CONOCIMIENTO</b>		<b>EVIDENCIA DE PRODUCTO</b>		<b>EVIDENCIA DE DESEMPEÑO</b>		
Resuelve practicas por cuestionario. Examen Modular de la Unidad didáctica.		Entrega de trabajo individuales o grupales. Soluciones a ejercicios propuestos en los tema tratado por semana.		Participación activa y puntual en la conferencia virtual, fórum y chat respondiendo con precisión en los identificar los defectos e imperfecciones cristalinas.		

Unidad Didáctica IV: Comportamiento mecánico y recristalizaciones de metales y aleaciones	<b>CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA IV:</b> La teoría del comportamiento de los materiales es requerida para un determinado trabajo (fabricación industrial, comportamiento final del producto), identificando la calidad de los materiales, y sus principales propiedades, adquiere la destreza para determinarlo mediante ensayos por normas ASTM, DIN.					
	<b>Semana</b>	<b>CONTENIDOS</b>			<b>Estrategia didáctica</b>	<b>Indicadores de logro de la capacidad</b>
		<b>Conceptual</b>	<b>Procedimental</b>	<b>Actitudinal</b>		
	13	<b>Ensayo a Pruebas-Propiedades Mecánicas:</b> Deformación elástica Deformación plástica de los cristales metálicos. Problemas. Laboratorio 10.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Explicar</b> la importancia del comportamiento mecánico de los materiales.</li> <li>• <b>Expone</b> la deformación elástica y plástica de los materiales.</li> <li>• <b>Aplica</b> los Ensayo a Pruebas .</li> </ul>	<b>Debate</b> sobre la deformación elástica y plástica de los materiales	<b>Expositiva (Docente/Estudiante)</b> Uso del Google Meet <b>Debate dirigido (Discusiones)</b> Foros, Chat  <b>Lecturas</b> Uso de repositorios digitales  <b>Lluvia de ideas (Saberes previos)</b> • Foros, Chat	<b>Describe</b> la deformación elástica y plástica de materiales.
	14	<b>Deformación, Endurecimiento por Deformación y Recocido:</b> Trabajo en frío – Recocido – Trabajo en Caliente. Resolver problemas. Videos. Laboratorio 11.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Explicar</b> y analiza los tres temas principales.</li> <li>• <b>Realiza</b> el endurecimiento de trabajo en frío y caliente mejorando propiedades del material.</li> <li>• <b>Aplicar</b> los tres temas principales: Trabajo en frío – Recocido – Trabajo en Caliente.</li> </ul>	<b>Explica</b> los Trabajos en frío – Recocido – Trabajo en Caliente .		<b>Determina</b> trabajo en Frío – Recocido – Trabajo en Caliente.
	15	<b>Mecanismo de Endurecimiento de los Metales:</b> Recuperación, recristalización de metales y crecimiento de grano. Resolver problemas. Videos. Laboratorio 12.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Explicar</b> el Mecanismo de Endurecimiento de los Metales.</li> <li>• <b>Expone</b> la recuperación y crecimiento de grano</li> <li>• <b>Aplicar</b> el Mecanismo de Endurecimiento de los Metales .</li> </ul>	<b>Analiza</b> la gráfica y curvas recuperación, recristalización .		<b>Identifica</b> curvas de crecimiento de grano.
	16	<b>Constitución de las Aleaciones:</b> Clasificación, Formación y Estructura Diagrama de Fases: definiciones – diagrama de equilibrio de fases – Sistema Hierro carbono. Problemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Explicar</b> y analiza los temas principales aleaciones y fases.</li> <li>• <b>Realiza</b> el endurecimiento de trabajo en frío y caliente mejorando propiedades del material.</li> <li>• <b>Aplicar</b> aleaciones de alta resistencia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Debate:</b> sobre Trabajo en fases – Diagrama de hierro carbón. <b>Elabora fases y diagrama hierro carbono.</b></li> </ul>		<b>Identifica</b> las fases el y diagrama hierro carbono
<b>EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA</b>						
	<b>EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS</b>	<b>EVIDENCIA DE PRODUCTO</b>	<b>EVIDENCIA DE DESEMPEÑO</b>			
	Pruebas escritas de la unidad didáctica por semana Prueba oral de la unidad didáctica	Entrega de trabajo individuales o grupales. Soluciones a ejercicios propuestos en los tema tratado por semana.	Participación puntual en la conferencia virtual, fórum y chat. Calcula la comportamiento mecánico y recristalizaciones de metales y aleaciones			

**VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS**

Se utilizarán todos los materiales y recursos requeridos de acuerdo a la naturaleza de los temas programados. Básicamente serán:

**1. MEDIOS Y PLATAFORMAS****VIRTUALES**

- Casos prácticos
- Pizarra interactiva
- Google Meet
- Repositorios de datos

**2. MEDIOS DE INFORMÁTICOS**

- Computadora
- Tablet
- Celulares
- Internet

**VII. EVALUACIÓN:**

La Evaluación es inherente al proceso de enseñanza aprendizaje y será continua y permanente. Los criterios de evaluación son de conocimiento, de desempeño y de producto.

**1. Evidencias de Conocimiento.**

La Evaluación será a través de pruebas escritas y orales para el análisis y autoevaluación. En cuanto al primer caso, medir la competencia a nivel interpretativo, argumentativo y propositivo, para ello debemos ver como identifica (describe, ejemplifica, relaciona, reconoce, explica, etc.); y la forma en que argumenta (plantea una afirmación, describe las refutaciones en contra de dicha afirmación, expone sus argumentos contra las refutaciones y llega a conclusiones) y la forma en que propone a través de establecer estrategias, valoraciones, generalizaciones, formulación de hipótesis, respuesta a situaciones, etc.

En cuanto a la autoevaluación permite que el estudiante reconozca sus debilidades y fortalezas para corregir o mejorar.

Las evaluaciones de este nivel serán de respuestas simples y otras con preguntas abiertas para su argumentación.

**2. Evidencia de Desempeño.**

Esta evidencia pone en acción recursos cognitivos, recursos procedimentales y recursos afectivos; todo ello en una integración que evidencia un saber hacer reflexivo; en tanto, se puede verbalizar lo que se hace, fundamentar teóricamente la práctica y evidenciar un pensamiento estratégico, dado en la observación en torno a cómo se actúa en situaciones impredecibles.

La evaluación de desempeño se evalúa ponderando como el estudiante se hace investigador aplicando los procedimientos y técnicas en el desarrollo de las clases a través de su asistencia y participación asertiva.

**3. Evidencia de Producto.**

Están implicadas en las finalidades de la competencia, por tanto, no es simplemente la entrega del producto, sino que tiene que ver con el campo de acción y los requerimientos del contexto de aplicación.

La evaluación de producto de evidencia en la entrega oportuna de sus trabajos parciales y el trabajo final. Además, se tendrá en cuenta la asistencia como componente del desempeño, el 30% de inasistencia inhabilita el derecho a la evaluación.

VARIABLES	PONDERACIONES	UNIDADES DIDÁCTICAS DENOMINADAS MÓDULOS
Evaluación de Conocimiento	30 %	El ciclo académico comprende 4 Módulos
Evaluación de Producto	35%	
Evaluación de Desempeño	35 %	

Siendo el promedio final (PF), el promedio simple de los promedios ponderados de cada módulo (PM1, PM2, PM3, PM4)

$$PF = \frac{PM1 + PM2 + PM3 + PM4}{4}$$

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

### 8.1. Fuentes Bibliográficas

- ASKELAND, Donald. (1985). La Ciencia e Ingeniería de los Materiales. Editorial Iberoamérica. México.
- AVNER Sidney H. (1979). Introducción a la Metalurgia Física. (2da. Edición). Editorial McGraw-Hill DE MEXICO S.A., Impreso México.
- CALLISTER, William D. (1995). Ciencia e Ingeniería de Materiales. (3ra. Edición). Editorial REVERTE S.A, Barcelona.
- COCA REBOLLERO. (2018). Ciencia de Materiales. Ediciones Pirámide
- LINDERVALD, NORA. La Estructura de los Metales. (3ra. Ed. Editorial GEMINIS S.R.L., Bs. Aires.
- MOFFAT G.W. ESTRUCTURA: Metalúrgica Física
- REED-HILL, Robert E. (1986). Principio de Metalurgia Física. (4ta. Impresión). Editorial Continental S.A - México.
- RIOS JORDANA. (2018). Problema Tecnología de Materiales, Síntesis S.A. Madrid
- SCHAFFER P. James. (2000). Ciencia y Diseño de Ingeniería de los Materiales.
- SMITH F. W. (1990). Ciencia e Ingeniería de los Materiales. (3ra. Ed. McGraw). España.
- VAN VLANCK. (1985). Materiales para Ingeniería. Ed. CECSA.
- VERGARA RODRIGUEZ. (2018). Ingeniería de Materiales. Suramérica Colombia

### 8.2 Fuentes Electrónicas

[https://es.wikipedia.org/wiki/Fen%C3%B3menos\\_de\\_transporte](https://es.wikipedia.org/wiki/Fen%C3%B3menos_de_transporte)  
<http://www.sc.edu/es/sbweb/fisica/transporte/transporte.htm>  
<http://www.quimicafisica.com/tipos-de-fenomenos-de-transporte.html>  
[www.soldexa.com.pe](http://www.soldexa.com.pe)  
[www.bohler.com.pe](http://www.bohler.com.pe)  
[www.acepesac.com](http://www.acepesac.com)  
[www.pupcp.edu.pe/red/rps/](http://www.pupcp.edu.pe/red/rps/)  
[www.millerwelds.com](http://www.millerwelds.com)

Huacho, abril del 2025



Universidad Nacional  
"José Faustino Sánchez Carrión"

Mg.Ing. Crisostomo Villanueva Valdivia  
CIP: 337508