



Línea de Carrera	÷	Metalurgia Física									
Semestre	÷	2026- I									
Código de Curso	÷	36-05-402									
Créditos	÷	03									
Horas Semanales	÷	Hrs. Totales	:	4	Teóricas	:	2	Prácticas	:	2	
Ciclo	÷	VII									
Sección	÷	A									
Nombre y Apellido del Docente	÷	Jaime La Cruz Bernal									
Correo Institucional	÷	Jlacruz@unjfsc.edu.pe									
N° Celular	÷	956405854									

II. SUMILLA Y DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El curso corresponde al área de Formación Profesional de Especialización en el Área de Metalurgia de Transformación y Ciencia de los Materiales; es de carácter teórico-práctico. Se propone desarrollar conocimiento, competencia y habilidades del estudiante que potencialicen sus competencias en el uso y selección de los materiales refractarios en los Procesos Metalúrgicos, Piro metalúrgico, Fundición, Refinación, y Siderurgia.

En base a sus propiedades, Física, metalográfica, estructuras internas, composición química y las Propiedades Físicas y Mecánicas de un Material refractarios y sus aplicaciones. Abarca los siguientes aspectos: (I) Introducción a la Ingeniería de Ciencia de los Materiales, Materiales Cerámicos. Estructura Cristalina de Materiales Refractarios, Materias Primas. (II) Diagrama de Flujo, Proceso de Elaboración de los Refractarios. Dosificación y mezclas, Propiedades de los Productos Refractarios. (III), Refractarios, Tipos y Familia y clasificación de los materiales refractarios comunes y especiales, Pinturas refractarias, Cubicación de los refractarios (IV) Refractarios avanzados y enfermedades Profesionales de los refractarios.

COMPETENCIA: Analiza y aplica los principios de ingeniería de Ciencia de los materiales, aplicada a la industria de la transformación de los materiales y técnicas de la Fabricación de los Refractarios, materia prima, Usos, diseño, Composición química, de productos Refractarios y cerámicos en la ingeniería. Selección de refractarios y cuidado y prevención a las enfermedades profesionales

DESCRIPCION Y FUNDAMENTACION DEL CURSO

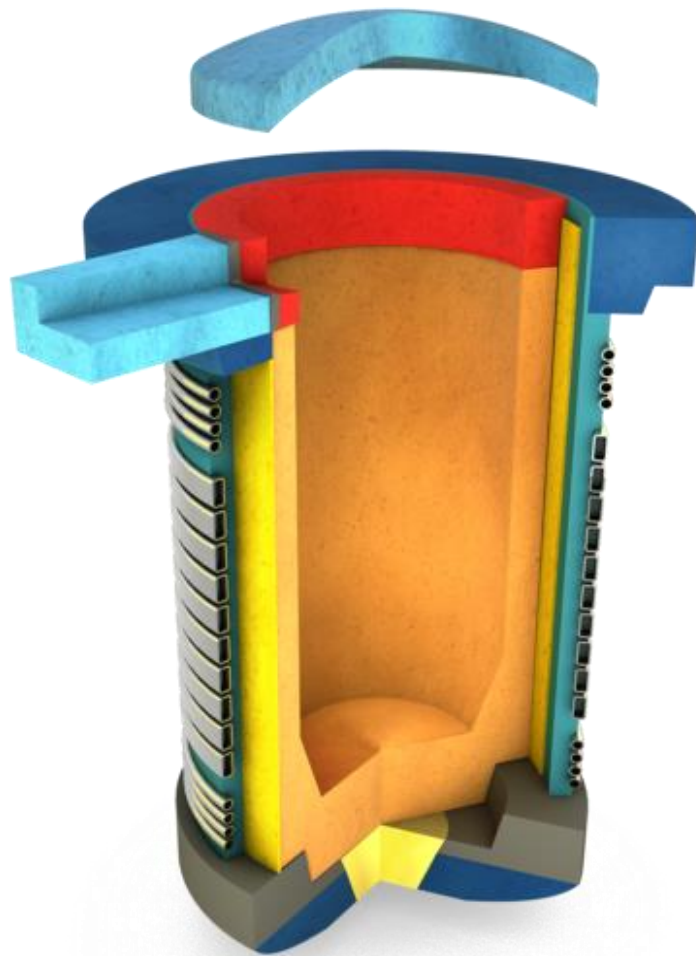
El curso de Refractarios; Perteneciente a la línea de Metalurgia de Transformación y Ciencia de los Materiales, pertenece al VII – Ciclo de ingeniería Metalúrgica, constituye un curso teórico practico de formación profesional de Ingeniería Metalúrgica, se ubica dentro de Línea de carrera de Metalurgia de Transformación Y Ciencia de los Materiales. Los contenidos y capacidades, que se plantean en la asignatura, están dentro del marco del Perfil Profesional obligatorio de la Carrera.

Esta asignatura teórica – práctica, se ha dividido en cuatro unidades o módulos. (I) Introducción a la Ingeniería de Materiales de los Refractarios. Características y Propiedades Físicas, Químicas, mecánicas, Interpretación de las Fichas Técnica de propiedades de los Refractarios de Estructura Cristalina de Materiales Refractarios y Materias Primas para la Fabricación de los Refractarios. Familia de los refractarios (II) Geología y Mineralogía de las materia prima para la fabricación de un refractarios, Diagrama de Flujo en el proceso de un refractarios, propiedades de su temperatura, Conos pirometricos , y Colorimetría Propiedades de los productos Refractarios según su uso . (III) Refractarios y clasificación de los materiales Refractarios comunes y Refractarios Especiales, Morteros y Castables. Tierras refractarias para fundición, Termodinámica de los refractarios. Pinturas refractarias (IV)Otros tipos de refractarios Sintéticos, manta térmica, Aplicación industrial de los refractarios, Cinética química del baño metálico compatible con los refractarios Refractarios Especiales ; mantas térmicas . Enfermedades Profesionales de los Refractarios,

Ingeniería de Materiales Refractarios y Aislamiento Térmico - alexandergomez.co







III. CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDACTICA	NOMBRE DE LA UNIDAD DIDACTICA	SEMANAS
UNIDAD I	El Estudiante obtiene los principios de fundamental Explica los principios teóricos - prácticos de los materiales de Ingeniería y ciencia de los materiales; en especial materiales de Refractarios y las familias de los Silicatos. La estructura cristalina, metalografía de un refractario, propiedades física , química , mecánica de un material de ingeniera refractarios, datos técnicos de un refractarios , Familia de los refractarios, composición química , dosificación de mezclas, humedad materias primas , insumo , aditivo para el en la fabricación de productos refractarios .	Introducción a la ingeniería de Ciencia de los materiales – Materiales refractarios. Estructura cristalina de materiales, Propiedades física, química y mecánicas de los productos refractarios	1 -4
UNIDAD II	El Estudiante Analiza explica sobre el proceso de elaboración de los Refractarios – su diagrama de flujo del proceso, Composición Química, adición de composición química, Conos Paramétricos, Temperatura de Fusión de industrias metalúrgicas, Propiedad Físicas, químicas, mecánicas y metalográficas de las Aleaciones Solidas de los Refractarios, Productos refractarios, de todos los Productos Refractarios en el mercado. Colorimetría , tipos de pirómetros, Selección de Refractarios para el uso industrial	Diagrama de Flujo, Proceso de elaboración de mezclas refractarias. Composición química y Propiedades principales de los productos refractarios. Para la industria de metalurgia de transformación.	5 - 8
UNIDAD III	El estudiante Analiza sobre los principios teóricos aplicado de los refractario, clasificación de los refractarios comunes, refractarios especiales, refractarios sintético, tierras refractarias, Resinas y catalizador y sus procesos de elaboración de refractarios. Insumos, Materia Prima y en la fabricación de los refractario. Termodinámica aplicada de los refractarios	Refractarios y clasificación de las familias de los refractarios, conoce la composición química de los refractarios comunes y refractarios especiales. Y la termodinámica de los refractarios.	9 - 12

UNIDAD IV	El Estudiante Analiza y conoce sobre todos los Materiales Refractarios , Las Operaciones Unitarias en la Fabricación de un refractario , Tipos de refractarios especiales, tierra refractarias , mantas térmicas , Pinturas refractarias, usos y Aplicación , operatividad y vida útil de operación de los refractarios e Enfermedades Profesionales.	Las Operaciones Unitarias del proceso de los refractarios, los diferentes refractarios para la industria de la metalurgia de transformación y prevención, seguridad industrial y enfermedades profesionales..	13 – 16
----------------------	--	---	----------------

IV. INDICADORES DE CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

NÚMERO	INDICADORES DE CAPACIDAD AL FINALIZAR EL CURSO
1	Conoce la importancia de la asignatura de los refractarios en su formación profesional.
2	Conoce sobre estructura interna, cristales , granos , metalografía de los refractarios.
3	Identifica los minerales, materia prima, insumo e aditivos que conforman la carga de Fabricación de un Refractario.
4	Explica sobre la metalografía y su microestructura de los refractarios.
5	Conoce sobre el diagrama de flujo de la fabricación de un refractarios.
6	Analiza sus propiedades de los productos refractarios y su uso industrial .
7	Conoce y diferencia entre Refractario, Mortero y Castable, Refractario Sintético, pinturas y mantas térmicas.
8	Conoce los componentes de los refractarios. La proporción de materia prima, aditivo, insumo y la Composición Química.
9	Conoce y clasifica los materiales refractarios en función de los baños metálicos y su operación
10	Analiza y diferencia entre refractarios comunes y refractarios especiales refractarios sintéticos.
11	Conoce sobre la Operatividad y la Vida Útil de un refractarios, cambios de Refractarios. mantenimiento , prevención de un material refractarios en los hornos
12	Identifica los factores de desgaste de los refractario. Identifica , Poros , fisuras , rajaduras por golpe por escoria , por vapor , agrietamiento de enfriado
13	Explica sobre metalografía estructural interna en función de sus propiedades .
14	Identifica los refractarios para los tipos de usos industriales, fundición y siderurgia
15	Explica y diferencia entre ladrillo , mortero y castable , tierras refractarias y pinturas refractarias , mantas térmicas .
16	Conoce sobre refractarios como material de ingeniería y las enfermedades profesionales que originan y la selección de refractarios para cada uso industrial .

V. DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDACTICAS:

Introducción a la ingeniería de materiales cerámica, Estructura cristalina de materiales cerámicos. Materias primas	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA I: El participante con el propósito de fundamentar explica los principios teóricos prácticos de la ingeniería de materiales cerámicos, estructura cristalina y materias primas que son necesarios en la fabricación de productos cerámicos.					
	SEMANA	CONTENIDOS			ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD
		CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
	1	Describe sobre la ingeniería de ciencia de los materiales de los refractarios. los alcances de la asignatura, y sus aplicaciones en la Metalurgia, de transformación y ciencia de los materiales, fundición y siderurgia.	Interpreta el alcance de tipos de materiales, materia prima e insumo, aditivos.	Cumple con asistir obligatoriamente a clses y puntualmente y permanece atento durante la sesión del aprendizaje.	Expositiva (Docente/Alumno) • Uso del Data / herramientas tecnológicas Debate dirigido (Discusiones) Lecturas técnicas • Uso de diapositivas Lluvias de ideas (de los conocimientos obtenidos) • Evaluación del I modulo.	Conoce la importancia de la asignatura en la ingeniería
	2	Esquematiza y analiza el uso de los Refractarios en la metalurgia de transformación , estructura interna y estructuras cristalina de materiales refractarios, y sus datos técnicos .	Conceptualiza sobre la estructura interna, distribución de los cristalina de materiales refractarios.	Participa activamente en clase y cumple con las tareas que le son asignadas.		Conoce sobre estructura cristalina y su metalografía de los cerámicos.
	3	Analiza y debate sobre las Familias de los Refractarios materias primas, insumos aditivos, familia de los refractarios y su Uso Industrial. En Fundición y siderúrgica .	Relaciona y calcula las cantidades de la materia prima, insumo, aditivo, agua; para producir familia de refractario para todos los usos de Operatividad de un refractario.	Valora los conocimientos adquiridos en cada sesión de clases		Identifica los minerales que son las materias primas, los aditivos y las normas de las composiciones químicas.

Unidad Didáctica I:	4	Conceptos generales de la Ciencia de los materiales en la aplicación de los Refractarios – Evaluación de Modulo I.	Describe el alumno Ciencia de los Materiales de un Refractario.	Debate sobre los temas y técnicas de los refractarios en la sesión de clase.	Explica sobre los principales conceptos teóricos de los materiales refractarios .
	EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA				
		EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS	EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO
		Manejo de la Teoría, y los Conceptos técnicos, y prácticos presentación del Cuaderno Módulo I	Trabajos grupales		Asistencia a clases y laboratorio presenciales con participación del alumno ,

Proceso de elaboración de Refractarios , propiedades de los productos Refractarios ,	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA II: El participante con la finalidad de conocer analiza sobre el proceso de elaboración de las cerámicas, propiedades de los productos cerámicos como de los vidrios y esmaltes para seleccionar el proceso de producto óptimo.					
	SEMANA	CONTENIDOS			ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD
		CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
	5	Describe y analiza sobre las Propiedades físicas, Química, Mecánicas metalografía y microscopia y las lecturas de una Hojas técnicas; de sus Propiedades de tipo de Material Refractario. En el proceso de elaboración de la Productos refractarios Industrial.	Diseña mediante un esquema el proceso de elaboración de material refractarios para que obtengas las propiedades deseadas.	Cumple con asistir puntualmente y permanece durante la sesión de aprendizaje.	Expositiva (Docente/Alumno) • Uso del Data y las herramientas tecnológicas Debate dirigido (Discusiones) • De los Conocimientos previos Obtenidos Lecturas • Hojas técnicas Lluvias de ideas (Conocimientos previos obtenidos)	Conoce sobre la elaboración de la cerámica
	6	Analiza y debate sobre las propiedades y su aplicación de los productos refractarios en los Conos Pirometricos, tabla de Conos Pirometricos , tabla de colorimetría .	Relaciona las propiedades y sus aplicaciones de los conos pirómetros de los productos refractarios.	Participa activamente en clase y cumple con las tareas que le son asignadas.		Analiza sus propiedades de los productos cerámicos
	7	Conceptualiza y debate sobre la Selección de Materiales Refractarios cada tipo de uso Industrial, Fundición y siderúrgico, según sus características de Proceso y del baño metálico.	Describe y diferencia entre los tipos de materiales refractarios. Familia y tipo de refractarios	Valora los conocimientos adquiridos en cada sesión		Conoce y diferencia entre vidrio y vitro- cerámica
8	Explica sobre el empleo de los insumos, aditivos. Materias primas y cantidad de agua, porcentaje de	Conceptualiza el uso de los materiales refractarios.	Debate sobre los temas en la sesión de clase	Evaluación del II modulo.	Conoce los componentes de los esmaltes	

<i>Unidad Didáctica II:</i>		sosificación , humedad , Para obtención de la composición química adecuada y las propiedades del material refractarios para su uso. En el Proceso de Fabricación Industrial de un refractario. Semana de Evaluación – II modulo				
	EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA					
		EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS	EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	
		Estudios de conceptos generales escrito, Presentación de cuaderno. II Modulo	Trabajos grupales		Asistencia en clase y laboratorios presenciales y competencia adquirida.	

Refractarios y clasificación de los materiales refractarios comunes y especiales. procesos y elaboración diagrama de flujo de los refractarios.	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA III: El participante analiza los principios teóricos de los refractario, clasificación de los refractarios comunes, especiales y sus procesos de elaboración de refractarios para emplear los insumos necesarios en la fabricación de los refractario.					
	SEMANA	CONTENIDOS			ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD
		CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
	9	Explica sobre refractarios Industriales clasificación de los materiales refractarios, Tipo Ladrillo, Mortero, castables, refractarios sintéticos y pinturas refractarias y mantas térmicas	Conceptualiza y calcula sobre refractarios y su clasificación de los materiales cerámicos.	Cumple con asistir obligatoriamente a clases y puntualmente y permanece con atención durante la sesión de aprendizaje.	Expositiva /Data (Docente/Alumno) • Uso de herramientas tecnológicas Lecturas • Uso de diapositivas. • Hojas técnicas Lluvias de ideas (conocimientos previos obtenidos) Evaluación del III modulo.	Conoce y clasifica los materiales refractarios
	10	Define y explica sobre refractarios comunes y refractgrikos Especiales y su relación de colorimetria . las diferentes presentaciones en el mercado, Tipos ladrillos refractarios, Mortero, Castables, Refractarios Sintéticos y Mantas térmicas, pinturas refractarias – Cálculos. De cubicación de los diferentes tipos de refractarios.	Utiliza diagrama para esquematizar los refractarios comunes y especiales.	Participa activamente en clase y cumple con las tareas que le son asignadas.		Analiza y diferencia entre refractarios comunes y especiales
11	Describe el proceso de manteniendo de operatividad de los refractarios Industriales para cada tipo de Hornos	Grafica el proceso de elaboración de refractarios. Para los Tipos de Usos Metalúrgico, Siderúrgico y Fundición.	Valora los conocimientos adquiridos en cada sesión de clases.	Conoce sobre la elaboración de los refractarios		

Unidad Didáctica III:		en: fundición y Siderurgia y proceso a altas temperaturas, basándose en los diagramas termodinámico de la operatividad de un refractarios.			
	12	Analiza y debate sobre el desgaste de los refractarios, zona de corrosión, poros, fisuras, grietas, fracturas y factores de degradación de los refractarios. Semana de Parcial – III modulo.	Examina sobre el desgaste los tipos de desgastes , zona afectadas , por golpe, Rx químicas , zona de escoria , calor y número de coladas y los factores de degradación de los refractarios.	Debate sobre los temas en la sesión de clase.	Identifica los factores de desgaste de los refractario
	EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA				
		EVIDENCIA DE CONOCIMIENTO	EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO
		Estudios de desgaste y prevención de los de refractarios para cada tipo de uso industrial Presentación de cuaderno – Modulo III.	Trabajos grupales		Asistencia a clases y laboratorio y Comportamiento en atención a clases .

Visita de Planta – Fabricación de los Refractarios y Operatividad de un Refractorio	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA IV: El participante analiza sobre los cerámicos avanzado y explica su uso y aplicación.					
	SEMANA	CONTENIDOS			ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD
		CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
	13	Refractarios y clasificación de los materiales Refractarios comunes y Refractarios Especiales, Morteros y Castables. Tierras refractarias para fundición, Termodinámica de los refractarios. Pinturas refractarias	Ilustra cómo está articulado la Fabricación de material refractario. Para cada tipo de industria.	Cumple con asistir puntualmente y permanece durante la sesión de aprendizaje.	Expositiva (Docente/Alumno) • Uso del Data y las herramientas tecnológicas • Debate dirigido (Discusiones) • Con hojas técnicas.	Explica sobre cerámica estructural
	14	Explica Cubicación de la principal presentación de los refractarios, Cálculos. Instalación de mantas térmicas, instalación de tipos de tipos de refractarios. (Ladrillo, Mortero, Castable, Refractarios Sintéticos y pinturas refractarias) / Termodinámica de los Refractarios. Y Termodinámica de las Soluciones Solido – Liquido de un Refractorio en Operatividad.	Interpreta sobre los tipos de refractarios, uso, trabajo y operatividad. En función de cálculos de cubicación	Participa activamente en clase y cumple con las tareas que le son asignadas.	Lecturas • Uso de Diapositivas. • Lecturas Técnicas Lluvias de ideas (Conocimiento previos obtenidos)	Identifica los cerámicos para la electrónica y eléctrica

Unidad Didáctica IV:	15	Describe: Ciencia de los Refractarios; como ciencia en Constante desarrollo tecnológico de los Refractarios, Pinturas refractarias; Mantas Térmica de Fibra de Vidrios.	Demuestra las nuevas composiciones químicas de nuevos material refractarios para los tipos de usos industriales.	Valora los conocimientos adquiridos en cada sesión	Evaluación del IV modulo.	Explica y diferencia entre bio cerámica y cerámica nuclear
	16	Explica sobre las Enfermedades Profesionales de los Refractarios, Producto del manejo de los Refractarios, Arena Sílice, Resinas, Catalizadores o.	Conceptualiza sobre la selección, mantenimiento de refractarios de los materiales refractarios y las enfermedades profesionales.	Debate sobre los temas en la sesión de clase de la Enfermedades Profesionales.		Conoce sobre cerámica ferroeléctricos, piezoeléctricos y electroópticos
		EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA				
		EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS	EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	
		Estudios de casos de enfermedades profesionales, nuevos refractarios sintéticos, Resinas, Catalizadores, Presentación de Cuaderno. IV Modulo.	Trabajos grupales De nuevos refractarios y enfermedades profesionales		Asistencia en clase y laboratorios presenciales y competencia adquirida.	

VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS.

Se utiliza todos los materiales y recursos requeridos de acuerdo a la naturaleza de los temas programados, básicamente serán:

6.1. Medios y Plataformas Virtuales.

Como medios y plataformas virtuales utilizados en el desarrollo del curso tenemos:

- Uso de casos virtuales para explicar las prácticas
- Casos prácticos.
- Pizarra interactiva.
- Google Meet.
- Repositorio de datos.
- Separatas virtuales en PDF o Word, para que refuercen los conceptos realizados en clase
- Separatas virtuales en PDF o Word, para que resuelvan los ejercicios que contienen.

6.2. Medios Informáticos.

Como informáticos utilizados en el desarrollo del curso tenemos:

- | | |
|---------------------------|---------------------|
| ➤ Uso Computadoras (CPU). | ➤ Uso de Celulares. |
| ➤ Uso de laptops. | ➤ Uso de internet. |
| ➤ Uso de Tablet. | ➤ Videos. |

VII. EVALUACIÓN.

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

7.1. Evidencias de Conocimiento.

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

En cuanto a la evaluación 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.

7.2. 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 las prácticas 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.

7.3. 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 trabajo final.

Además, se tendrá en cuenta la asistencia como componente del desempeño, el 30% de inasistencia inhabilita el derecho a la evaluación.

VARIABLE	PONDERACION	UNIDADES DIDÁCTICAS
		DENOMINADAS MODULOS
Evaluación de Conocimiento	30%	El ciclo académico comprende 4 módulos
Evaluación de Producto	35%	
Evaluación de Desempeño	35%	

$$PM_x = 0.3E_C + 0.35E_P + 0.35E_D$$

Siendo el promedio final (PF), el promedio simple de los promedios ponderados de cada módulo (PM_1 , PM_2 , PM_3 , PM_4); calculado de la siguiente manera:

$$PF = \frac{PM_1 + PM_2 + PM_3 + PM_4}{4}$$

VIII. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS WEB.

8.1. UNIDAD DIDACTICA I.

Valdez, B. (1994). Cerámica y Refractario. Lima: A&B S.A.

Askeland, R. (1998) Ciencia e Ingeniería de los Materiales (3^{era} Ed.). México: Internacional Thomson Editores. S.A. Recuperado de: <https://chirinoasilvaroger.files.wordpress.com/2012/05/ciencia-e-ingenieria-de-los-materiales-askeland-3-edicion.pdf>

James, F. Shackelford & W. Alexander (2001). Materials Science and Engineering Handbook. Boca Raton: CRC Press LLC. S.A. Recuperado de: <http://www.fulviofrisone.com/attachments/article/372/Materials%20Science%20and%20Engineering%20Handbook.pdf>

Polanco, H. (2010). Tratamiento Pirometalurgia. Arequipa: UNSA.

Smith, W. (1998). Fundamento de la Ciencia e Ingeniería de los Materiales (3^{era} Ed.). Madrid: Mc Graw Hill Inc.

William, D. & Callister, J. (2001). Fundamentals of Materials Science and Engineering (5^{ta} Ed.). New York: John Wiley & Sons, Inc. S.A. Recuperado de: https://www.academia.edu/35598279/Callister_Fundamentals_of_Materials_Science_and_Engineering_5e_HQ

Philippe, B. & Niepce, J. (2007). Ceramic Materials. Gran Bretaña. HERMES Science Europe Ltd. S.A. Recuperado de: http://kamceramics.com/wp-content/uploads/2017/02/Philippe_Boch_Jean-Claude_Niepce_Ceramic_MaterialsBookZZ.org_.pdf

Rocha, E. (2004). Introducción a los materiales cerámicos. México. UAP-Azcapotzalco. S.A. Recuperado de: http://zaloamati.azc.uam.mx/bitstream/handle/11191/4570/Introduccion_a_los_materiales_ceramicos_ALTO_Azcapotzalco.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Barry, C. & Grant, M. (2013). Ceramic Materials. Washington. Springer. S.A. Recuperado de: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-1-4614-3523-5.pdf>.

Pampuch, R.(2014). An Introduction to Ceramics. Kraków. Springer. Recuperado de: <http://iranceramiccenter.ir/index.php/%DA%A9%D8%AA%D8%A7%D8%A8-%D9%87%D8%A7/item/116-%E2%97%8F-an-introduction-to-ceramics>

Kalpajian, S. & Schmid, S. (2005). Manufactura, ingeniería y tecnología (5^{ta} Ed.). México. Pearson. Recuperado de: https://www.academia.edu/41617657/Manufactura_INGENIER%C3%8DA_Y_Tecnolog%C3%8DA_Manufactura_INGENIER%C3%8DA_Y_Tecnolog%C3%8DA.

Groover, M. (2007). Fundamentos de manufactura moderna. Mexico D.F. McGraw-Hill/Interamericana editores, S.A. Recuperado de: https://www.academia.edu/28517036/Procesos_de_Manufactura_Groover

8.2. UNIDAD DIDACTICA II.

Philippe, B; Niepce, J. (2007). Ceramic Materials. Gran Bretaña. HERMES Science Europe Ltd.

Valdez B. (1994). Cerámica y Refractario. Lima: A&B S.A.

Rocha, E. (2004). Introducción a los materiales cerámicos. México. UAP-Azcapotzalco.

Barry, C.; Grant, M. (2013). Ceramic Materials. Washington. Springer.

Sikalidis, C. (2011). Advances in Ceramics - Characterization, Raw Materials, Processing, Properties, Degradation and Healing. Copyright © 2011 InTech. Croatia.

Blogspot (2020). El barro y yo. Recuperado de: <https://elbarroyo.blogspot.com/search/label/Esmaltes%20de%20Alta>

Rahaman, M. (2003) Ceramic Processing and Sintering (2da Ed.). New York. CRC Press. Recuperado de: https://www.academia.edu/5600888/Ceramic_Processing_and_Sintering_Rahaman_PDF

Barry, C. & Grant, N. (2007). Ceramic Materials: Science and Engineering. New York. Springer. Recuperado de: https://www.academia.edu/28249241/Ceramic_Materials_-_Science_and_Engineering

8.3. UNIDAD DIDACTICA III.

Harbison, W. (2005). Handbook of Refractory Practice. Moon Township. Revisado de: <https://www.mha-net.org/docs/Harbison%20Walker%202005%20Handbook.pdf>

Philippe, B; Niepce, J. (2007). Ceramic Materials. Gran Bretaña. HERMES Science Europe Ltd.

Valdez B. (1994). Cerámica y Refractario. Lima: A&B S.A.

Sikalidis, C. (2011). Advances in Ceramics - Characterization, Raw Materials, Processing, Properties, Degradation and Healing. Copyright © 2011 InTech. Croatia.

Changxing (2013). Changxing Refractory. Recuperado de: http://www.yilongrefractory.com/AllProductServlet?id=1&number=20&gclid=EAIAIQobChMI-r3c8p_k6QIVkAyRCh2sawUzEAAYASAAEgIMy_D_BwE

Krefractory (2019). Refractory for metallurgical industry. Recuperado de: <https://www.krefractory.com/product/refractory-for-metallurgical-industry>.

Schacht, C. (2004). Refractories-handbook Recuperado de: <https://www.pdfdrive.com/refractories-handbook-e191425340.html>.

Harbison, W. (2005). handbook of refractory practice. Moon Township. Recuperado de: https://www.academia.edu/26906351/HARBISON-WALKER_Handbook_of_Refractory_Practice_Harbison-Walker_Refractories_Company_400_Fairway_Drive_Moon_Township_PA_15108
<https://epdf.pub/queue/refractories-handbook.html>
<https://www.somitmurni.com/Handbook.pdf>

8.4. UNIDAD DIDACTICA IV.

James, F; Shackelford (2005). Bioceramics. New Jersey: Taylor & Francis e-Library.

Philippe, B; Niepce, J. (2007). Ceramic Materials. Gran Bretaña. HERMES Science Europe Ltd.

Sikalidis, C. (2011). Advances in Ceramics - Characterization, Raw Materials, Processing, Properties, Degradation and Healing. Copyright © 2011 InTech. Croatia

Boch, P. Niepce, C. (2007). Ceramic Materials. Newport Beach. ISTE Ltd. Recuperado de: http://kamceramics.com/wp-content/uploads/2017/02/Philippe_Boch_Jean-Claude_Niepce_Ceramic_MaterialsBookZZ.org_.pdf

Chrefractory (2019). Refractory. Recuperado de: <https://epdf.pub/queue/handbook-of-refractory-carbides-and-nitrides.html>
<https://epdf.pub/queue/electric-refractory-materials.html>

Huacho, abril del 2026

*Universidad Nacional
José Faustino Sánchez Carrión*

Ing. CIP. Jaime La Cruz Bernal
DNU - 055