



“2021: Año de la Independencia”
“2021: Año de las Trabajadoras y Trabajadores de la Salud”

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Refrigeración y Aire Acondicionado
Clave de la asignatura:	MSM-2104
SATCA¹:	2-4-6
Carrera:	Ingeniería Industrial opción Mantenimiento de Sistemas Productivos

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<p>Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Industrial la capacidad para instalar, planear, programar y medir la implementación de equipos de refrigeración y aire acondicionado.</p> <p>Esta asignatura está directamente vinculada con el desempeño profesional.</p> <p>Los conocimientos adquiridos en esta asignatura se aplican en instalaciones y mediciones en el mantenimiento de equipos de refrigeración y aire acondicionado en el sector residencial e industrial así como proporcionar las bases conceptuales, procedimentales y actitudinales para la solución y prevención y corrección de problemas de instalación y mediciones de equipos de refrigeración y aire acondicionado.</p> <p>Utilizar tecnologías de sustentabilidad en apoyo al medio ambiente como son: equipos de recuperación de refrigerantes y sustitutos de los mismos refrigerantes.</p>
Intención didáctica
<p>El alumno será capaz de instalar, mantener y dar soluciones de instalaciones de equipos de refrigeración y aire acondicionado siempre teniendo en cuenta las especificaciones del fabricante de los diversos equipos, con énfasis en el uso intensivo de herramientas y equipos para su misma instalación.</p> <p>Desarrollo de un proyecto de un equipo de aire acondicionado.</p>



“2021: Año de la Independencia”
“2021: Año de las Trabajadoras y Trabajadores de la Salud”

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico Superior de Puerto Peñasco 21 de abril de 2021	Miembros de la Academia de Ingeniería Industrial ITSP	Reunión de Academia

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
El estudiante aplicará los conocimientos de refrigeración y aire acondicionado en la elaboración de cálculos de carga para la selección, instalación, operación, mantenimiento y control de estos sistemas.

5. Competencias previas

<p>Dominar conocimientos básicos de matemáticas, álgebra booleana, circuitos lógicos. Conocer conceptos básicos de diseño asistido por computadora y simulación. Tener conocimientos básicos de física, electricidad, y mecánica de fluidos. Conocer conceptos de control y programación de tareas automáticas. Conocer equipos de sustentabilidad.</p>

6. Temario

N°	Temas	Subtemas
1	Ciclo básico de refrigeración.	1.1 Preparación del equipo, herramienta y materiales necesarios para la reparación de los sistemas de refrigeración y aire acondicionado. 1.2 Equipo de protección personal. 1.3 Equipos de soldadura. Aplicación de soldadura. 1.4 Recuperación del refrigerante del sistema de refrigeración y aire acondicionado. 1.5 Tipos de compresores.





“2021: Año de la Independencia”
“2021: Año de las Trabajadoras y Trabajadores de la Salud”

		<p>1.6 Diferentes tipos de refrigerantes. 1.7 Uso de instrumentos de medición. 1.8 Medidas de seguridad e higiene. 1.9 Cuidados del medio ambiente. 1.10 Parámetros de medición. 1.11 Escalas. 1.12 Ley de la termodinámica.</p>
2	Identificación de los tipos de refrigeración comercial.	<p>2.1 Vitrina vertical, Vitrina horizontal, Enfriadores de botellas, Congeladores. 2.2 Verificación del funcionamiento de los accesorios eléctricos y electrónicos. 2.3 Cámaras frigoríficas. 2.4 Identificación de los componentes que integran los sistemas mecánico, eléctrico y electrónico de la cámara frigorífica.</p>
3	Elaboración del diagnóstico del sistema de aire acondicionado tipo ventana, minisplit y minisplit inverter.	<p>3.1 Comparación de los diferentes tipos de aire acondicionado a nivel comercial y residencial (equipos de ventana, minisplit y minisplit inverter) 3.2 Instalación del equipo de ventana, minisplit y minisplit inverter. 3.3 Elaboración y/o interpretación del diagrama eléctrico y electrónico y su ubicación en el sistema, del equipo de ventana, minisplit y minisplit inverter del cuerpo principal.</p>
4	Comparación de los tipos de aire acondicionado tipo paquete: enfriamiento directo (aire), enfriamiento indirecto agua-aire (chiller).	<p>4.1 Elaboración y/o interpretación del diagrama eléctrico y electrónico y su ubicación en el sistema. 4.2 Instalación del sistema de aire acondicionado tipo paquete de acuerdo a las especificaciones del fabricante; ubicación, fijación, acometida, control y operación.</p>





“2021: Año de la Independencia”
“2021: Año de las Trabajadoras y Trabajadores de la Salud”

	4.3 Instalación de sistema de aire acondicionado tipo paquete: enfriamiento directo (aire), enfriamiento indirecto (agua aire) 4.4 Torres de enfriamiento.
--	---

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Ciclo básico de refrigeración.	
Competencias	Actividades de Aprendizaje
<p>Específicas: Capacidad de aplicar los conocimientos en la Práctica. Habilidades de investigación. Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad). Búsqueda del logro.</p> <p>Profesionales: -Auxilia en actividades de instalación a sistemas de refrigeración y Aire Acondicionado. -Auxilia en actividades de puesta en marcha de sistemas de refrigeración y Aire Acondicionado. -Auxilia en actividades de mantenimiento en sistemas de refrigeración y Aire Acondicionado</p> <p>Disciplinares: -Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos. -Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades de su vida cotidiana.</p> <p>Genéricas: -Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo cómo cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo. -Asume una actitud que favorece la solución de problemas ambientales en los ámbitos local, nacional e internacional.</p>	<p>-A través de una exposición por parte del docente se les explicará a los estudiantes el objetivo de la primera unidad, los resultados de aprendizaje, duración, metodología de trabajo, normas de operación, participación, y criterios de evaluación. La finalidad es que el estudiante conozca los criterios de evaluación y los métodos de enseñanza.</p> <p>-El docente realiza una serie de cuestionamientos a sus alumnos para reflexionar de manera individual:</p> <p>¿Qué es un ciclo? ¿Qué entendemos por refrigeración? ¿Qué es un compresor? ¿Qué es un refrigerante? ¿Comprendes la responsabilidad de poder llevar a cabo un buen diagnóstico en refrigeración y aire acondicionado? El objetivo es hacer un diagnóstico de lo que se entiende por refrigeración.</p>



“2021: Año de la Independencia”
“2021: Año de las Trabajadoras y Trabajadores de la Salud”

	<p>-Los estudiantes realizan un apunte mediante una lluvia de ideas sobre los tipos de herramientas que se pueden utilizar en refrigeración.</p> <p>Reflexionar en el tema de refrigeración en base a conocimientos visuales y sobre los tipos de herramientas que el alumno conoce.</p>
<p>2. Identificación de los tipos de refrigeración comercial.</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de Aprendizaje</p>
<p>Específicas: Capacidad de aplicar los conocimientos en la Práctica. Habilidades de investigación. Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad). Búsqueda del logro.</p> <p>Profesionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Auxilia en actividades de instalación a sistemas de refrigeración. -Auxilia en actividades de puesta en marcha de sistemas de refrigeración. -Auxilia en actividades de mantenimiento en sistemas de refrigeración. <p>Disciplinares:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos. -Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades de su vida cotidiana. -Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos. <p>Genéricas</p> <ul style="list-style-type: none"> -Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo cómo cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo. 	<p>-A través de una exposición por parte del docente se les explicará a los estudiantes el objetivo de la segunda unidad, los resultados de aprendizaje, duración, metodología de trabajo, normas de operación, participación, y criterios de evaluación. La finalidad es que el estudiante conozca los criterios de evaluación y los métodos de enseñanza.</p> <p>-El docente realiza una serie de cuestionamientos a sus alumnos para reflexionar de manera individual:</p> <p>¿Qué es una cámara frigorífica?</p> <p>¿Qué es un componente eléctrico?</p> <p>¿Qué es un componente mecánico?</p> <p>-Los estudiantes realizan un apunte mediante una lluvia de ideas sobre los tipos de refrigeración comercial que existen.</p>





“2021: Año de la Independencia”
“2021: Año de las Trabajadoras y Trabajadores de la Salud”

<p>-Asume una actitud que favorece la solución de problemas ambientales en los ámbitos local, nacional e internacional.</p>	
3. Actuadores	
Competencias	Actividades de Aprendizaje
<p>Específicas: Capacidad de aplicar los conocimientos en la Práctica. Habilidades de investigación. Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad). Búsqueda del logro. Profesionales: -Auxilia en actividades de instalación a sistemas de refrigeración y Aire Acondicionado. -Auxilia en actividades de puesta en marcha de sistemas de refrigeración y Aire Acondicionado. -Auxilia en actividades de mantenimiento en sistemas de refrigeración y Aire Acondicionado Disciplinarias: -Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos. -Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades de su vida cotidiana. Genéricas: -Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo cómo cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo. -Asume una actitud que favorece la solución de problemas ambientales en los ámbitos local, nacional e internacional.</p>	<p>-A través de una exposición por parte del docente se les explicará a los estudiantes el objetivo de la tercera unidad, los resultados de aprendizaje, duración, metodología de trabajo, normas de operación, participación, y criterios de evaluación. La finalidad es que el estudiante conozca los criterios de evaluación y los métodos de enseñanza.</p> <p>-El docente realiza una serie de cuestionamientos a sus alumnos para reflexionar de manera individual:</p> <p>¿Qué es un equipo de aire acondicionado?</p> <p>¿Conoces los tipos de Aire acondicionado comercial?</p> <p>¿Qué es una instalación en Aire Acondicionado?</p> <p>¿Qué es un diagrama eléctrico?</p>





“2021: Año de la Independencia”
“2021: Año de las Trabajadoras y Trabajadores de la Salud”

	<p>-Los estudiantes realizan un apunte mediante una lluvia de ideas sobre los tipos de Aire Acondicionado.</p> <p>-Los estudiantes en conjunto con el docente se llevara a cabo el mantenimiento preventivo y correctivo e instalación de un equipo de Aire Acondicionado.</p>
<p>4. Comparación de los tipos de aire acondicionado tipo paquete: enfriamiento directo (aire), enfriamiento indirecto agua-aire (chiller).</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de Aprendizaje</p>
<p>Específicas: Capacidad de aplicar los conocimientos en la Práctica. Habilidades de investigación. Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad). Búsqueda del logro.</p> <p>Profesionales: -Auxilia en actividades de instalación a sistemas de refrigeración y Aire Acondicionado. -Auxilia en actividades de puesta en marcha de sistemas de refrigeración y Aire Acondicionado. -Auxilia en actividades de mantenimiento en sistemas de refrigeración y Aire Acondicionado</p> <p>Disciplinares: -Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos. -Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, instrumentos y equipo en la realización de actividades de su vida cotidiana.</p> <p>Genéricas: -Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo cómo cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo. -Asume una actitud que favorece la solución de problemas ambientales en los ámbitos local, nacional e internacional.</p>	<p>-A través de una exposición por parte del docente se les explicará a los estudiantes el objetivo de la cuarta unidad, los resultados de aprendizaje, duración, metodología de trabajo, normas de operación, participación, y criterios de evaluación. La finalidad es que el estudiante conozca los criterios de evaluación y los métodos de enseñanza.</p> <p>-El docente realiza una serie de cuestionamientos a sus alumnos para reflexionar de manera individual:</p> <p>¿Qué es un equipo de aire acondicionado tipo paquete?</p> <p>¿Qué es una torre de enfriamiento?</p> <p>¿Qué es un diagrama eléctrico?</p> <p>-Los estudiantes realizan un apunte mediante una lluvia de ideas sobre los tipos de Aire Acondicionado tipo paquete.</p>





“2021: Año de la Independencia”
“2021: Año de las Trabajadoras y Trabajadores de la Salud”

	<p>-Los estudiantes en conjunto con el docente se llevara a cabo el mantenimiento preventivo y correctivo de un equipo de Aire Acondicionado tipo paquete.</p> <p>- Los estudiantes desarrollaran un equipo de Aire Acondicionado tipo paquete según con las especificaciones del fabricante.</p>
--	---

8. Práctica(s)

Unidad 1

- Describir y poner en práctica el uso de equipos d sustentabilidad y instalación.
- Describir el equipo de protección personal.
- Describir el uso de las herramientas en los equipos de refrigeración y aire acondicionado.
- Explicar el ciclo básico de refrigeración.

Unidad 2

- Elaboración y operación del circuito eléctrico de control un sistema de refrigeración.
- Describir los tipos de compresores y su uso.
- Describir los componentes eléctricos, su funcionamiento y utilización en los sistemas de refrigeración comercial.
- Investigar los tipos de refrigerantes y sus sustitutos en equipos de refrigeración y aire acondicionado.

Unidad 3

- Mantenimiento preventivo a equipos de aire acondicionado tipo ventana y minis Split.
- Mantenimiento correctivo a equipos de aire acondicionado tipo ventana y mini Split.
- Instalaciones de equipos de aire acondicionado tipo ventana y mini Split.
- Instalaciones eléctricas.
- Interpretación de diagramas eléctricos y electrónicos.

Unidad 4





“2021: Año de la Independencia”
“2021: Año de las Trabajadoras y Trabajadores de la Salud”

- Funcionamiento de los equipos de aire acondicionado tipo paquete.
- Cálculo de la carga de calentamiento y enfriamiento de un sistema de aire acondicionado tipo paquete.
- Elaboración y desarrollo de un proyecto de aire acondicionado tipo paquete.

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo

y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

Fundamentación: marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.

Planeación: con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.

Ejecución: consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas, específicas, disciplinares y profesionales a desarrollar.

Evaluación: es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

Conocimientos

- Examen oral o escrito
- Ensayos
- Resumen





“2021: Año de la Independencia”
“2021: Año de las Trabajadoras y Trabajadores de la Salud”

Habilidades

- Trabajo en equipo
- Discusión grupal
- Desempeño en prácticas

Actitudes

- Participaciones
- Asistencia
- Puntualidad
- Valores
- Capacidad de trabajo en equipo

Emprendedores

- Investigaciones
- Desarrollo de proyectos
- Estudio de casos (individual o equipo)
- Exposiciones (individual o equipo)
- Resolución de problemas
- Toma de decisiones

11. Fuentes de información

1. Edward G. Pita. Acondicionamiento de aire. Editorial CECSA.
2. Hernández Gombar. Fundamentos de aire acondicionado. Editorial Limusa.
3. Grimm. Manual de diseño de calefacción, ventilación. Editorial Mc. Graw Hill.
4. Roy J. Dossat. Principios de refrigeración. Editorial CECSA.
5. Larriñaga Hernández Saiz. La bomba de calor. Editorial Mc. Graw Hill.
6. Fischer and Chernoff. Aire acondicionado y refrigeración. Editorial Mc. Graw Hill.
7. Trane Co. Ltd. Manual de aire acondicionado.
8. Carrier. Manual de aire acondicionado. Editorial Marcombo.
9. A.R.I. Aire acondicionado y refrigeración. Editorial Prentice may.
10. L.L. Threl Keld. Ingeniería del ámbito térmico. Editorial Prentice Hall.
11. Jenning Lewis. Aire acondicionado y refrigeración. Editorial CECSA.

