

1. PRESENTACIÓN DEL ESPACIO CURRICULAR

| | | | | |
|--|---------------------|--------------------------------|---|---|
| Espacio curricular: INSTALACIONES II – ACONDICIONAMIENTO ARTIFICIAL | | | | |
| Código SIU-guaraní: 00721 | | Horas Presenciales | 75 | Ciclo lectivo: 2024 |
| Carrera: | Arquitectura | Plan de Estudios | | ORD N°008/2017 –CD- |
| Dirección a la que pertenece | | Arquitectura | Área | Ciencias Básicas, tecnología, producción y gestión |
| Ubicación curricular: | 2do Sem | Créditos NC | Formato Curricular | Asignatura |
| EQUIPO DOCENTE | | | | |
| Cargo: Titular | | Nombre: MONTI, CECILIA | Correo: cecilia.monti@ingenieria.uncuyo.edu.ar | |
| Cargo: JTP | | Nombre: PRIOLO, CECILIA | Correo: cecilia.priolo@ingenieria.uncuyo.edu.ar | |
| Cargo: Ay 2° | | Nombre: | Correo: | |

Fundamentación

-Deseamos formar Arquitectos capaces de manejar los conceptos fundamentales, principalmente, del diseño de las instalaciones termomecánicas en los edificios y su impacto en el diseño del espacio físico como también la influencia en la sustentabilidad del mismo y el ahorro energético.

-Queremos contribuir a la formación de profesionales capaces de interrelacionarse con especialistas de las distintas instalaciones que hacen a una obra de arquitectura, a través del conocimiento en su rol de diseñadores de espacios habitables, como también en los roles de coordinador de diferentes áreas.

-Buscamos mostrar que una producción edilicia ecológicamente sostenible es factible desde un punto de vista técnico-económico y redundará en una mejora de la calidad de vida de los habitantes.

Aportes al perfil de egresados (“no corresponde por no estar contemplado en plan estudios vigente”)

| CE - Competencias de Egreso Específicas | CE-GT Competencias Genéricas Técnicas | CE-GSPA Competencias sociales - Actitudinales |
|---|---------------------------------------|---|
| | | |

Expectativas de logro (del Plan de Estudio)

-Comprender los factores que afectan un proyecto arquitectónico evaluando las posibilidades de la tecnología en relación al confort y al cuidado del medio ambiente.

-Reconocer los principios de organización de las instalaciones domiciliarias y urbanas, sus componentes, materiales y equipos.

-Comprender el proceso de diseño, cálculo y ejecución de las diversas técnicas de acondicionamiento mecánico de ambientes.

-Comprender el proceso de diseño y cálculo analítico de las instalaciones complementarias y de incendio.

-Desarrollas los procesos de diseño, cálculo y ejecución de instalaciones eléctricas domiciliarias, para viviendas individuales y para grupos de viviendas, completándose con el trazado de circuitos para señales débiles.

Contenidos mínimos (del Plan de Estudio)

Instalaciones básicas urbanas. Instalación sanitaria para edificios de mediana complejidad. Instalación de servicio contra incendio. Instalación eléctrica para edificios de mediana complejidad. Conceptos de eficiencia energética en edificios. Instalaciones termomecánicas para el acondicionamiento del aire en locales habitables. Ascensores y eliminación domiciliar de la basura. Baja tensión, señalización, porteros, alarmas.

Correlativos (Saberes previos/ posteriores del Plan de Correlatividades)

Para cursado de la materia:

- INSTALACIONES I - ACONDICIONAMIENTO NATURAL** (la materia debe estar regularizada)
- CONSTRUCCIONES II** (la materia debe estar aprobada)

Para rendir de la materia:

- INSTALACIONES I - ACONDICIONAMIENTO NATURAL** (la materia debe estar aprobada)
- CONSTRUCCIONES II** (la materia debe estar aprobada)

2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Que el estudiante de arquitectura

1. Comprenda los factores que afectan un proyecto arquitectónico evaluando las posibilidades de la tecnología en relación al confort y al cuidado del medio ambiente.
2. Reconozca los principios de organización de las instalaciones domiciliarias y urbanas, sus componentes, materiales y equipos.
3. Comprenda el proceso de diseño, cálculo y ejecución de las diversas técnicas de acondicionamiento térmico mecánico de ambientes.
4. Comprender el proceso de diseño y cálculo analítico de las instalaciones complementarias y de incendio.
5. Conocer la jerarquía que tienen las distintas instalaciones dentro de la totalidad y su relación con el objeto del proyecto.
6. Conocer la influencia de los distintos materiales de construcción y tipologías constructivas en el tamaño de las instalaciones y su impacto en el consumo energético
7. Aprenda a trabajar en equipo en las soluciones que se le dará a cada una de las instalaciones.
8. Conozca la jerarquía de las instalaciones dentro del Edificio y relacione las mismas

3. CONTENIDOS/SABERES (Organizados por unidades, ejes y otros)



UNIDAD 1: SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO

1A- INTRODUCCION

- Objetivos del aire acondicionado.
- Condiciones de Confort.
- Calidad del Aire Interior.
- Inercia térmica.
- Premisas básicas del proyecto. Necesidades térmicas y de ventilación.
- Energías utilizadas.
- Ayudas de gremios. Relación de los sistemas y equipos con las instalaciones Eléctricas-Sanitarias y de gas

1B- ZONIFICACION TÉRMICA

- Objetivo y ventajas.
- Optimización de los sistemas.
- Criterios de confort y energéticos.

1C- CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS

- Determinación de coeficiente de transmitancia térmica K. Diferencia entre verano e invierno
- Radiación.
- Clasificación y origen de las cargas térmicas: Cargas internas y cargas externas y cargas de ventilación
- Necesidad de ventilación forzada-. Criterios para cálculo de Caudales de aire Exterior
- Psicrometría.
- Balances térmicos de verano e invierno – Hipótesis de cálculo EN VERANO E INVIERNO
- Influencia de los materiales y del diseño en la carga térmica total y en el gasto energético. Compacidad
- Estrategias de la arquitectura para disminuir las cargas externas. Relación con el BT

1D- ELECCIÓN DE LOS SISTEMAS

- Sistemas centrales y equipos individuales.
- Split individual. Funcionamiento. Partes. Ubicación. Limitaciones.
- Ventajas y desventajas de cada tipo.
- Calefacción y Refrigeración –
- Limitaciones de la Bomba de calor para calefacción
- Energías disponibles
- . Aspectos a tener en cuenta – Análisis de factores económicos – Eficiencia energética.

UNIDAD 2: SISTEMAS TRADICIONALES DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO

2A- SISTEMAS “TODO AGUA”

- Generalidades – Distintas partes del sistema – Subsistemas – Sistemas con radiadores y losas radiantes. Diferencias, ventajas y desventajas.

- Equipos: predimensionado de radiadores y selección de calderas. – Ubicación de cada uno de ellos.
- Cañerías. Materiales. Ubicación en el e edificio. Edificios en altura y edificios de un solo nivel.
- Diseño del sistema.
- Espacios necesarios para la instalación – Aspectos constructivos –
- Relación con otras instalaciones: sanitarias, electricidad y gas.

2 B- SISTEMAS “TODO AIRE”

- Generalidades – Distintas partes del sistema – Sistemas básicos de volumen constante – Simple Zona.
- Equipos: Características de los equipos – Combustibles/energías utilizadas – Sala de máquinas – Distintas partes del sistema.
- Conductos y rejillas: ubicación –Materiales – Aspectos constructivos.
- Relación con las instalaciones eléctricas, sanitarias, y de gas.

2C- SISTEMAS MIXTOS: “AGUA AIRE”

- Generalidades – Distintas partes del sistema – Subsistemas.
- Equipos: fan coils individuales y fan coils centrales, enfriadoras de agua y calderas.
- Cañerías. materiales. Ubicación en el edificio. Edificios en altura y edificios de un solo nivel.
- Espacios necesarios para la instalación.
- Aspectos constructivos.
- Diseño de sistemas mixtos
- Relación con las instalaciones eléctricas, sanitarias, y de gas

2D- SISTEMAS “TODO REFRIGERANTE”

- Equipos splits centrales de inyección directa
- Multi Split
- Sistemas VRV: características básicas. Tipo de equipos. Sistemas Heat pump y Heat recovery
- Relación con las instalaciones eléctricas, sanitarias.
- Diseño de sistemas VRV

2E- OTROS SISTEMAS DE CALEFACCIÓN

- Calefacción eléctrica.
- Calefacción con paneles solares.

UNIDAD 3: SISTEMAS NO TRADICIONALES DE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO

3A- FREE COOLING

- Concepto del sistema Free Cooling. Porqué se trata de un sistema de ahorro energético
- Integración del Free Cooling con sistemas todo aire: etapas de aprovechamiento de energía gratuita y parcialmente gratuita

- Economizadores por temperatura.
- Economizadores Entálpicos –
- Distintas aplicaciones: actividades y climas apropiados

3B- ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO o ADIABÁTICO

- Concepto del sistema. Porqué se trata de un sistema de ahorro energético
- Climas y actividades apropiados.
- Limitaciones.
- Proceso en el ábaco Psicrométrico.
- Aplicaciones en distintas actividades: características necesarias de la arquitectura

UNIDAD 4: MONTACARGAS- ASCENSORES–ESCALERAS MECÁNICAS

4 A-ASCENSORES Y MONTACARGAS.

- Escaleras mecánicas y rampas móviles.
- Introducción al tráfico Vertical.
- Rol del profesional en torno al transporte vertical

4 B-ASCENSORES ELECTROMECAÑICOS.

- Definiciones y tipologías de ascensores.
- Ascensores compensados o electromecánicos.
- Sistemas con poleas móviles y punto fijo.
- Salas de máquinas, diferentes ubicaciones, reducidas.

4 C-ASCENSOR SIN SALA DE MÁQUINAS.

- Estructuras autoportantes.
- Normativa y especificaciones. Coche. Potencia requerida e instalación eléctrica de la obra.

4 D-ASCENSOR HIDRÁULICO.

- Principios de funcionamiento, diferentes tipos.
- Caudal, Presión, Potencia. Capacidad de carga. Pautas constructivas. Poleas y cables de tracción para ascensores hidráulicos. Anclajes y efectos sobre la construcción.

UNIDAD 5: INCENDIO

5A- CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE INCENDIO:

- Principios de protección preventiva, pasiva y activa.

5B- PROCESO DE INCENDIO:

- Combustión - Factores origen del incendio - Combustibles y comburente – Clasificación de Riesgo – Propagación del fuego - Carga de Fuego.

5C- RESISTENCIA AL FUEGO:

- Resistencia al fuego – Cerramientos – Puertas - Condiciones de construcción y situación.

5D- EVACUACIÓN:

- Señalización y medios de evacuación.

5E- DETECCIÓN Y EXTINCIÓN:

- Sistema de detección. Central de control y aviso de incendio. Dispositivos de alarma. Extintores portátiles o matafuegos.
- Equipos de instalaciones fijas:
 - a. Servicio de agua,
 - b. Sistemas de inundación.

5F- SERVICIO DE AGUA PARA EXTINCIÓN DE INCENDIOS:

- Proyección de agua manual con mangueras.
- Proyección de agua mediante rociadores automáticos.
- Provisión de agua para incendio.
- Almacenamiento de agua para incendio. Cañerías. Bombas.

4. MEDIACION PEDAGOGICA (metodologías, estrategias, recomendaciones para el estudio)

La materia es de tipo de tradicional, con clases teórico/prácticas.

Se propone como estrategia didáctica el AULA INVERTIDA, es decir, que luego de un sorteo realizado al comienzo de cada clase, un grupo de alumnos expone el tema correspondiente a dicha clase, con mediación y aporte de los profesores.

La resolución de casos simples en clase apoyará el proceso de enseñanza-aprendizaje, junto con la elaboración de un TRABAJO PRACTICO INTEGRADOR, que consiste en el diseño de las instalaciones sobre el edificio del Taller de Arquitectura 3 del año en curso.

Se ha definido un cronograma de actividades para el cursado donde se establecen los horarios y las fechas para el dictado de clases teóricas, evaluaciones, y resolución de trabajos prácticos. (P2)

Se recomienda la revisión de los conceptos estudiados en materias previas:

- Calor y temperatura
- Cifras significativas
- Coeficiente de transmitancia térmica K, unidades
- Abaco Psicrométrico
- Instalaciones sanitarias sencillas: CDV, primario y secundario
- Instalaciones eléctricas y de gas

TRABAJOS PRÁCTICOS

1- CASOS PARA RESOLVER

Con el objeto de afianzar conocimientos, cada tema teórico concluirá con la elaboración por parte de los alumnos, en forma grupal, de un ejercicio práctico

- EJ N 1: Cálculo de K
- EJ N 2: Psicrometría.
- EJ N 3: Zonificación.
- EJ N 4: Balance térmico de verano.
- EJ N 5: Elección de los sistemas.
- EJ N 6: Sistema todo agua.
- EJ N 7: Sistema Todo aire.
- EJ N 8: sistemas mixtos.
- EJ N 9: sistemas VRF/ todo refrigerante.
- EJ N 10: comparación de índices de pérdida y ganancia de calor para proyectos grupales.

2-TRABAJO PRÁCTICO INTEGRADOR

Se realizará en forma grupal un trabajo, integrando los contenidos de toda la materia.

Este trabajo consiste en el proyecto de climatización e incendio, sobre el trabajo práctico N 2 realizado en el taller de Arquitectura 3: viviendas agrupadas con oficinas y otros. (ver GUÍA TPI)

Se prevén tres entregas parciales de este TPI, cuyas fechas están determinadas en el cronograma de la materia. (ver P2 PLANIFICACION DE LA MATERIA)

La entrega final, se hará mediante la exposición de mismo, también en forma grupal, en fecha asignada en el Cronograma.

Este Trabajo Práctico será evaluado por los Docentes con preguntas individuales a los integrantes de cada Grupo de Trabajo, después de la exposición.

La nota obtenida será del carácter INDIVIDUAL.

5. INTENSIDAD DE LA FORMACION PRÁCTICA

| Ámbito de formación práctica | Carga horaria | |
|--|---------------|---------------|
| | Presencial | No presencial |
| Formación Experimental | | |
| Resolución de problemas Abiertos de Arquitectura | 9 | 10 |
| Actividades de proyecto y diseño | 25 | 50 |
| Práctica profesional Supervisada | | |
| Carga horaria total | 34 | 60 |

6. SISTEMA DE EVALUACIÓN

6.1. Criterios de evaluación

NOTA:

La escala para evaluación es la siguiente:

| | | |
|-------------|----|----------|
| DESAPROBADO | 0 | 0 |
| | 1 | 1 a 12 |
| | 2 | 13 a 24 |
| | 3 | 25 a 35 |
| | 4 | 36 a 47 |
| APROBADO | 5 | 48 a 59 |
| | 6 | 60 a 64 |
| | 7 | 65 a 74 |
| | 8 | 75 a 84 |
| | 9 | 85 a 94 |
| | 10 | 95 a 100 |

Para aprobar el cursado se deberá aprobar con nota ≥ 6 .

Las evaluaciones consideradas son:

- 1 (UNO) parcial, con posibilidad de un recuperatorio.
- Presentación y evaluación del Trabajo Práctico Integrador TPI.

Tanto la Evaluación Parcial como el Trabajo Práctico Integrador serán de carácter teórico práctico, haciendo énfasis en los objetivos de la materia.

Las fechas previstas para los parciales son impostergables, y están definidas en el cronograma de la materia (ver P2 PLANIFICACIÓN).

6.2 Condiciones de regularidad

Para obtener la Regularidad los alumnos deberán cumplir con los siguientes condicionamientos:

1. Aprobar la Evaluación Parcial con un puntaje superior a 6 Puntos, en primera instancia o en recuperatorio.
2. Aprobar el Trabajo Práctico Integrador con un puntaje superior a 6 Puntos.
3. Haber cumplido con el 80% de asistencia a clases.
4. Haber cumplido en tiempo y forma con las entregas parciales y final del TPI.

NOTA DEL TPI

Este trabajo de producción grupal, será evaluado individualmente, mediante los siguientes criterios

$$\text{NTPI} = 0,2 \text{ Pa} + 0,3 \text{ Pre} + 0,5 \text{ col}$$

Siendo:

| | |
|--|-----------------------------|
| Pa: participación en clase (individual). | $1 \leq \text{Pa} \leq 10$ |
| Pre: presentación escrita y oral global (grupal). | $1 \leq \text{Pre} \leq 10$ |
| Col: Coloquio individual, post exposición (individual) | $1 \leq \text{col} \leq 10$ |

6.2. Condiciones de promoción

-No aplica.

6.3. Régimen de acreditación para

▪ Para regular

El examen final en condición REGULAR comprende el desarrollo de temas oral y escrito de acuerdo al Programa de Examen elaborado por la cátedra.

Contenidos mínimos obligatorios para la aprobación del examen final:

1. Conocimientos sólidos de conceptos teóricos – prácticos relacionados con el tema del examen.
2. El resultado final del examen resulta de evaluar el desempeño del alumno, e implica desarrollar los siguientes puntos de los temas (en **orden de importancia**):
 - a. Explicación fundamentada del sistema de acondicionamiento adoptado.
 - b. Demostrar conocimientos sobre unidades, magnitudes y definiciones que considera para el cálculo del sistema desarrollado.
 - c. Exactitud y precisión de los términos utilizados (utilización de terminología adecuada para la materia) y sus definiciones.
 - d. Capacidad de síntesis, de asociar conceptos y de relacionar con otros temas.
 - e. Capacidad de razonamiento (deducción lógica, inducción y razonamiento matemático).
 - f. Precisión, claridad, coherencia y organización en la exposición.
 - g. Capacidad de consulta bibliográfica.

▪ Para libres

A. Estudiante libre en el espacio curricular por no haber cursado la asignatura. **NO APLICA**

B. Estudiante libre en el espacio curricular por insuficiencia; es decir, haber cursado la asignatura, y haber aprobado actividades específicas del espacio curricular y no haber cumplido con el resto de las condiciones para alcanzar la regularidad. **NO APLICA**

C. Estudiante libre en el espacio curricular por pérdida de regularidad (LPPR) por vencimiento de la vigencia de la misma y no haber acreditado la asignatura en el plazo estipulado.

Solo se recibirán en las mesas examinadoras dispuestas en el calendario académico a los **alumnos libres que hayan perdido la regularidad.**

El examen final libre constará de

- una instancia preliminar donde el alumno expondrá un tema de la materia, específicamente preparado por el mismo previamente.
En acuerdo con el grupo docente el alumno seccionará un tema con por lo menos 30

días de anticipación a la fecha de examen. Se propone formalizar esta instancia con presentación de nota AD HOC, donde figure:

- Fecha
- Nombre y Apellido del alumno
- N de legajo
- Año de obtención de la regularidad
- Tema seleccionado para exposición en el examen final

Esta nota debe ser presentada en el examen final con firma del profesor **A CARGO DE LA MATERIA.**

- Si el alumno aprueba la exposición del tema seleccionado, podrá continuar con el examen final como si fuese un alumno regular

En caso de que el alumno que en calidad de libre por pérdida de regularidad desaprobe el examen final, (en la exposición del tema elegido o en algún otro momento del examen) deberá preparar un tema diferente para repetir el proceso.

D. Estudiante libre en el espacio curricular por pérdida de regularidad (LPPR), por haber rendido CUATRO (4) veces la asignatura, en condición de estudiante regular, sin lograr su aprobación. **NO APLICA**

| Bolilla de examen | Temas | | | | | |
|--------------------------|--------------|----|----|----|----|-----|
| 1 | 1a | 2d | 1c | 3a | 4a | 2c |
| 2 | 1b | 2c | 3b | 1c | 4b | 2b |
| 3 | 1c | 2b | 1d | 3a | 2a | 5cd |
| 4 | 1d | 1c | 2a | 2e | 3b | 5e |
| 5 | 1c | 2a | 2e | 3a | 4b | 2c |
| 6 | 1b | 1c | 2a | 3b | 2c | 4c |
| 7 | 1a | 2b | 1c | 3a | 4d | 2d |
| 8 | 1b | 2c | 3a | 1c | 2d | 5f |
| 9 | 1d | 2d | 3b | 4a | 1c | 2a |



7. BIBLIOGRAFIA

| Titulo | Autor /es | Editorial | Año de Edición | Ejemplares disponibles | Sitios digitales |
|--|---|--|----------------|------------------------|------------------|
| Instalaciones de aire acondicionado y calefacción | Quadri. N.P. | Buenos Aires: Alsina | 1986 | 5 | |
| Instalaciones de aire acondicionado y calefacción (2a ed.) | Quadri. N.P. | Buenos Aires: Alsina | 1990 | 1 | |
| Instalaciones de aire acondicionado y calefacción (7a ed.) | Quadri. N.P. | Buenos Aires: Alsina | 2005 | 2 | |
| Manual de aire acondicionado y calefacción: Cálculo y diseño (3a. Ed.) | Quadri. N.P. | Buenos Aires: Alsina | 2005 | 2 | |
| Instalaciones de aire acondicionado y calefacción (1a ed.) | Quadri. N.P. | Buenos Aires: Alsina | 2010 | 5 | |
| Manual de aire acondicionado y calefacción: Cálculo y diseño | Quadri. N.P. | Buenos Aires: Alsina | 1987 | 5 | |
| Protección de edificios contra incendios | Quadri. N.P. | Buenos Aires: Alsina | 1992 | 4 | |
| Energía solar | Quadri. N.P. | Buenos Aires: Alsina | 2001 | 1 | |
| Tratado de calefacción, ventilación y aire acondicionado | Rietschel, H., & Raiss, W. | Barcelona:(s.n.) | 1963 | 2 | |
| Manual de aire acondicionado | Carrier Air Conditioning Company | Barcelona: Marcombo | 1970 | 4 | |
| Manual de aire acondicionado | Carrier Air Conditioning Company | Barcelona: Marcombo | 1994 | 2 | |
| Balance térmico: Sistemas de calefacción, aire acondicionado | De Giacomi, A., Botto, R. I., & Díaz Dorado, M. D. | Buenos Aires. Librería Técnica | 1976 | 8 | |
| Calefacción y acondicionamiento de aire | Allen, J. R., Walker, J. H., & James, J. W. | Barcelona: Labor | 1956 | 2 | |
| International fire code | International Conference of Building Officials., & International Code Council | California: International Conference of Building Officials | 2000 | 1 | |
| Código urbano y de edificación | Mendoza. Municipalidad de la Ciudad de Mendoza | | 2000 | 2 | |
| Aire acondicionado (5a. Ed.) | Carnicer Royo, E | Madrid: Thomson | 2001 | 2 | |
| Calefacción: Cálculo y diseño de las instalaciones (4a.ed.) | Carnicer Royo, E | Madrid: Thomson | 1992 | 1 | |
| -Guía rápida de necesidades térmicas para calefacción y aire acondicionado | Jaume Ribot Martín | Ediciones experiencia | 2015 | soporte digital | |
| Energía solar térmica | Zabalza Bribián, Ignacio - Aranda Usón, Alfonso | Prensas de la universidad de Zaragoza | 2009 | soporte digital | |
| Energía solar térmica | Jaime Cendra Garreta - Martí Rosas Casals | Universitat Politècnica de Catalunya | 2015 | soporte digital | |
| Energía solar térmica | Cano Pina, José | Cano Pina | 2021 | soporte digital | |
| Manual de climatización: transformaciones sicrométricas. Tomo I | Pinazo Ojer, José Manuel | Instituto Politécnico Nacional | 1999 | soporte digital | |
| Diseño y cálculo de instalaciones de climatización | González Sierra, Carlos | Cano Pina | 2015 | soporte digital | |
| Conocimientos básicos de instalaciones térmicas en edificios (2a. ed.) | Torrescusa Valero, Ángel | Cano Pina | 2013 | soporte digital | |

7.1. Recursos digitales del espacio curricular (enlace aula virtual y otros)

Enlace aula abierta: Arquitectura/ Curso 2024/ Instalaciones II: Acondicionamiento Artificial

<https://aulaabierta.ingenieria.uncuyo.edu.ar/course/view.php?id=2185>



Grupo privado Facebook: INSTALACIONES II-ARQUITECTURA- UNCuyo



DOCENTE RESPONSABLE A CARGO

Fecha 6/8/24


ING. CECILIA MONTI

V°B° DIRECTOR/A DE CARRERA

Fecha 6-8-2024


Arq. Emilio PIÑERO
Director General de la
Carrera Arquitectura
Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional de Cuyo