

Asignatura: **Instalaciones de Gas y
Termomecánicas**

Código: 10-09013

RTF

7

Semestre: Séptimo

Carga Horaria

72

Bloque: Tecnologías Aplicadas

Horas de Práctica

24

Departamento: Construcciones Civiles

Correlativas:

- Química
- Instalaciones Sanitarias y Eléctricas

Contenido Sintético:

- Instalaciones de protección contra incendios.
- Instalaciones de gas. Combustión.
- Diseño bioclimático.
- Instalaciones de ventilación.
- Transmisión del calor. Balances térmicos.
- Ciclos de refrigeración.
- Instalaciones de climatización: calefacción y refrigeración.

Competencias Genéricas:

- CG2: Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.
- CG3: Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, productos o procesos).
- CG7: Comunicarse con efectividad.
- CG9: Aprender en forma continua y autónoma.

Aprobado por HCD: 920-HCD-2023

RES: Fecha: 8/11/2023

Competencias Específicas

CE1.9: Proyectar, dirigir, construir, refuncionalizar, mantener y reparar instalaciones eléctricas, de agua, desagües, gas, ascensores, acondicionamiento acústico, contra incendios, de iluminación, ventilación y climatización y termo-mecánicas.

CE1.18. Planificar, diseñar, calcular, proyectar y construir obras e instalaciones para el almacenamiento, captación, tratamiento, conducción y distribución de sólidos, líquidos y gases, incluidos sus residuos.

CE2.3: Identificar y aplicar la legislación nacional vigente, en relación con las obras civiles y de arquitectura, obras complementarias, de almacenamiento, captación, tratamiento, conducción y distribución de sólidos, líquidos y gases.

CE5.2: Identificar y aplicar la legislación nacional vigente y los aspectos económicos en relación con la certificación de condición y uso de obras civiles y de arquitectura e instalaciones propias de la ingeniería civil

CE5.4: Identificar y aplicar la legislación nacional vigente y los aspectos económicos en relación con la certificación de condición de uso de instalaciones para el almacenamiento, captación, tratamiento, conducción y distribución de sólidos, líquidos y gases, incluidos sus residuos.

CE5.5: Verificar la condición de uso o estado de lo concerniente a obras e instalaciones en el ámbito de la ingeniería civil.

Presentación

Instalaciones de Gas y Termomecánicas es una asignatura que pertenece al cuarto año (séptimo semestre) de la carrera de Ingeniería Civil. La asignatura se complementa con otra asignatura de la carrera de Ingeniería Civil, denominada Instalaciones Sanitarias y Eléctricas. Entre ambos cursos aportan a la formación del/la Ingeniero/a Civil los conocimientos científicos y técnicos que se requieren para abordar los proyectos, dirección técnica y ejecución de obras de instalaciones en los edificios. Este espacio curricular está destinado al desarrollo de competencias y conocimientos centrados en analizar, diseñar, proyectar, calcular y construir instalaciones de gas y termomecánicas. Durante el desarrollo de las actividades, se requiere constantemente recuperar lo aprendido anteriormente, para aplicarlo en el contexto de la asignatura.

El proceso de enseñanza implementado en cada área temática de la asignatura está estructurado del mismo modo, y cuenta con tres partes: i) contextualización conceptual: fortalecimiento del vínculo conector entre conocimientos previos y tecnología aplicada; ii) contextualización sistémica: se presenta la fuente de producción del recurso y el recorrido hasta el punto de conexión con el edificio; y iii) aplicación de la Norma: materiales y métodos de diseño y ejecución de las instalaciones acorde a las normativas técnica vigentes y/o recomendadas..

La asignatura Instalaciones de Gas y Termomecánicas fue planteada con bordes permeables a las asignaturas afines. En este sentido, el curso de Tecnología de la Construcción, con el cual se vincula en forma vertical, puesto que ambos se enfocan principalmente en las técnicas constructivas de una obra de arquitectura, y su asignatura complementaria Instalaciones Sanitarias y Eléctricas, la preceden, permitiendo la articulación de contenidos, dentro de sus respectivos cronogramas para mayor didáctica y pedagogía de enseñanza. De este modo, se procura que el estudiante sea conducido a la comprensión del total, a partir del aporte sistematizado de los conocimientos parciales de cada uno de los tres cursos.

Contenidos

Instalaciones de protección contra incendios:

Los materiales y elementos de la construcción con relación al fuego. Reacción, resistencia y carga de fuego. Normativa aplicable. Estimación de los riesgos y prevención. Clases de fuego, agentes extintores. Extintores manuales. Instalaciones fijas de extinción. Detección y alarma.

Instalaciones de gas. Combustión:

Gases combustibles. Sistemas de Producción, transporte y distribución. Gas envasado. Equipo individual, batería de cilindros. Gas por redes. cañería mayor, prolongación domiciliaria, reguladores de presión, medidores. Instalaciones domiciliarias. Tubería interna. Materiales, dimensionamiento, protección anticorrosiva, tendido, ejecución de trabajos. Mantenimiento. Quemadores, elementos de protección. Montaje y mantenimiento. Artefactos: de hogar abierto, semihermético y tiro balanceado. Seguridad de presencia de

llama. termostatos, termocuplas, ionización de la llama, radiación de la llama. Evacuación de los productos de la combustión. Riesgo de contaminación. ventilaciones. Disposiciones y normativa aplicable. Procedimiento de aprobaciones de un proyecto de Gas.

Instalaciones de ventilación:

Aire puro. Viciamiento por ocupantes. Contaminación en ambientes industriales. Límites admisibles. Normativa. Aireación o ventilación natural.

Ventilación forzada o mecánica. Instalaciones. Ventiladores, especificaciones.

Circuito eléctrico, elementos de protección. Montaje y mantenimiento. Dispositivos para la captura de contaminantes. Separadores de partículas, cámaras de sedimentación, ciclones, filtros.

Transmisión del calor. Balances térmicos:

Termodinámica, energía calorífica y formas de transmisión y pérdida del calor. Propiedades de las sustancias. Intercambiadores de calor. Balance térmico estival e invernal. Eficiencia energética en el diseño bioclimático.

Instalaciones de climatización: calefacción y refrigeración:

Ciclos termodinámicos y bombas de calor. Eficiencia.

Sistemas locales y centrales. Calefacción por aire caliente, Generadores de aire caliente, conductos, bocas de insuflación y retorno.

Calefacción por agua caliente, calderas, radiadores y otros cuerpos de emisión del calor. Tuberías, bombas y circuito eléctrico. Sistemas de vapor de alta y baja presión.

Sala de máquinas: requisitos, diversas disposiciones, tanque de combustible, chimenea.

Máquinas frigoríficas, intercambiadores de calor, condensadores por agua y por aire, torres de enfriamiento, línea de agua, bombas de agua. Elementos complementarios, instalación eléctrica y protecciones. Mantenimiento

Metodología de enseñanza

La asignatura trabaja a través del desarrollo de distintos proyectos y actividades prácticas a realizar durante el semestre, que abordan los aspectos disciplinares desde la perspectiva del ejercicio profesional, empleando los conocimientos que se irán adquiriendo para aplicarlos al cálculo diseño y proyecto de las instalaciones abordadas.

Con asistencia del/la docente, se deben identificar posibles fuentes fiables de información, como así seleccionar las herramientas necesarias para continuar su trabajo. En esta etapa, el/la docente, siguiendo el proceso, orienta al estudiante mediante preguntas guía, interviniendo en los casos que observe que el rumbo tomado por el equipo de trabajo se desvía de los caminos que permiten arribar a la consecución del proyecto.

El desarrollo de la asignatura se plantea a través de clases teórico-prácticas, estructuradas mediante estudio de casos, cálculos y análisis de normativa vigente. El proceso de resolución del caso presentado permite la incorporación de los conceptos teóricos necesarios para la comprensión del tema, desarrollados por el/la docente a cargo de cada comisión. Los contenidos teóricos se encuentran expuestos y recomendados en la bibliografía de la asignatura.

La metodología propuesta se complementa con clases bajo la modalidad taller, en donde se presentan otros casos problemáticos, para que los/as estudiantes, en grupos de trabajo y guiados por el/la docente, puedan analizarlos, evaluar los condicionantes del diseño de las instalaciones y proponer alternativas de solución, de manera de desarrollar la solución más eficiente, consistente con el marco teórico e incluyendo criterios de sustentabilidad.

De manera transversal al desarrollo de la asignatura, apoyados tanto en el estudio de caso como en la resolución de problemas, los/as estudiantes trabajarán, en grupos, sobre el desarrollo de las instalaciones de un edificio sobre un plano de proyecto arquitectónico. Además, se realizarán visitas a obras de modo que los/as futuros/as ingenieros/as civiles puedan contrastar los conocimientos aprendidos durante el desarrollo de la asignatura, con las prácticas habituales de la obra. Esta actividad les permitirá realizar un análisis crítico de la misma y plasmarlo en un informe técnico por cada visita, redactado con vocabulario propio de la disciplina.

A los fines de que los/as futuros/as ingenieros/as civiles puedan profundizar en la escritura de los informes de las visitas a obra en la disciplina, se pondrán a disposición de los estudiantes informes técnicos modelo que sirvan de guía orientativa. Además, se incluirá material bibliográfico que aporte elementos para la conformación de grupos de trabajo y propuestas para concretar, de manera eficiente, trabajos en equipo.

Evaluación:

La evaluación de la asignatura se realiza de manera continua, durante del desarrollo de las actividades individuales y grupales. Para la aprobación, se tiene en cuenta, en cada actividad, el resultado y nivel de desarrollo de la misma, como así también la evidencia en el desarrollo de las competencias de la asignatura, evidenciado a través de los resultados de aprendizaje propuestos.

Si bien cada trabajo puede favorecer el desarrollo de una determinada competencia en particular y es de esperar la evidencia de esto hacia la conclusión de dicha actividad, la evaluación será continua a lo largo de todas las actividades propuestas.

Al final del semestre cada estudiante debe haber demostrado un nivel de desarrollo mínimo de las competencias propuestas a través de los resultados de aprendizaje propuestos.

La calificación final de la asignatura se realizará promediando la obtenida en cada instancia de evaluación y trabajos prácticos.

A su vez, cada trabajo será calificado en función de los aspectos disciplinares, así como de la evidencia de desarrollo de las competencias alcanzadas al momento de la finalización del mismo, pudiendo modificar esta calificación si en el transcurso de los trabajos subsiguientes se evidencia un mayor desarrollo de las mismas.

La asignatura contempla la posibilidad de promoción con coloquio sin necesidad de recurrir a la instancia de examen final, a partir de distintas herramientas de evaluación continua, tanto en modalidad formativa como sumativa.

Se evaluarán cuantitativamente los conocimientos y competencias adquiridas mediante evaluaciones parciales escritas y de carácter individual, pudiendo recuperar el 50% de éstas, reemplazando la nota original.

Las evaluaciones parciales (EP), los Trabajos Prácticos (TP), los informes de las Visitas a Obras (VaO) y el Coloquio Integrador (CI), se evaluarán mediante indicadores cuantitativos y cualitativos. En particular, los informes de las VaO serán evaluados cualitativamente mediante la rúbrica correspondiente, considerando la calidad de la redacción y el uso apropiado de la terminología técnica disciplinar.

El/La estudiante que esté en condiciones de alcanzar la condición de Promoción tiene que presentar el CI de manera oral e individual. Esta instancia de presentación oral, junto con la actividad de cierre de las tutorías de los TPs, permiten la evaluación, mediante el empleo de rúbricas, de la apropiación de la competencia de comunicación efectiva.

Condiciones de aprobación

Como se indicó en el punto anterior el proceso de aprendizaje será evaluado en forma continua mediante las siguientes actividades:

- Evaluaciones parciales (EP),
- Trabajos prácticos (TP).
- Visitas a Obras (VaO)
- Coloquio integrador (CI).

Para alcanzar la **condición de Promoción**, el/la estudiante deberá aprobar todas las instancias evaluativas listadas previamente, demostrando haber alcanzado como mínimo el 60% de los conocimientos y capacidades evaluadas en cada una. La nota final de la materia se obtiene asignando un peso relativo a cada instancia evaluativa e integrando todas estas notas en una nota final, la cual debe demostrar que el/la estudiante alcanzó al menos el 70% de los conocimientos y capacidades adquiridos.

Los/as estudiantes que, una vez terminado el cursado de la asignatura, no alcanzaran las condiciones indicadas en los párrafos anteriores para presentarse al coloquio, pero que cumplieran con algunas de las condiciones que abajo se indican, quedarán en condición de **regular** en la asignatura:

- Que no lleguen al coloquio, pero demuestren haber adquirido al menos el 40% de los conocimientos y capacidades en cada una de las instancias evaluativas previas (P, TP y VaO)
- Que sí lleguen a la instancia de coloquio, pero no se presenten.
- Que sí lleguen a la instancia de coloquio, y se presenten, pero no lo aprueben.

Los/as estudiantes que alcancen la condición de regular, por cumplir con algunas de las situaciones que arriba se listan, podrán presentarse a rendir la materia en esta condición a un Examen Final con Tribunal Examinador, en alguna de las mesas de examen, durante el plazo de validez de la regularidad.

Actividades prácticas e investigación:

Durante el desarrollo de este curso, se elaborará un trabajo práctico por cada una de las principales unidades del programa. Esta actividad cobra especial significación en esta materia, ubicada dentro del grupo de Tecnologías Aplicadas de la carrera. Se conformarán grupos/equipos de trabajo al que se le asignará un docente que efectuará el seguimiento y evaluación de cada actividad. También se establecerán horarios en donde los estudiantes podrán efectuar consultas y las presentaciones de dichos trabajos prácticos. Las visitas a obras, ya sea en ejecución o terminadas, permitirán visualizar en el terreno distintos aspectos y particularidades que tienen las instalaciones en general. Estas actividades contarán con documentos de entrega que tendrán establecidas una fecha límite para su presentación.

Es decir, con el fin de que el estudiante ponga en práctica las capacidades adquiridas, se deja planteado un trabajo práctico que los/as estudiantes desarrollarán. Los trabajos prácticos son desarrollados sobre un edificio elegido y que acompañará el proceso de aprendizaje durante todo el cursado de la materia, y en todos los temas abordados. Estos trabajos prácticos (TP) se realizan en grupos de 3 o 4 estudiantes, con el fin de que desarrollen capacidades de socialización en materia técnica, e intercambio en equipo, y son acompañados por un tutor docente durante todo el desarrollo de los respectivos TP. A continuación, se listan los TP desarrollados:

TP 1: Instalación de gas;

TP 2: Instalación de protección contra incendios;

TP 3: Instalaciones de ventilación natural, por conducto y forzada;

TP 4: Balance térmico y propuesta de eficiencia energética ;

TP 5: Instalaciones de calefacción;

TP 6: Instalaciones de refrigeración;

Además, los/as estudiantes cuentan con una Guía de Trabajos Prácticos, que ofrece los procedimientos y recomendaciones necesarios para que se puedan llevar a cabo cada una de las instalaciones. Deben entregar un legajo técnico que incluya, como mínimo, un informe con la respectiva descripción del edificio y su problemática, más la memoria de cálculo correspondiente. También la entrega debe contener los planos respectivos y un relevamiento fotográfico explicado (RFE). Para realizar el RFE, los alumnos deben buscar y fotografiar en el medio en el cual se desempeñan en sus rutinas habituales, instalaciones o partes de instalaciones que muestren algunos de los elementos aprendidos en el TP correspondiente. Las imágenes irán acompañadas de un breve texto descriptivo, en el cual

se valorará la capacidad adquirida por el estudiante para identificar una instalación aprendida, fotografiarla adecuadamente, describirla con el lenguaje técnico apropiado, y realizar un análisis crítico válido.

La modalidad de enseñanza se complementará con visitas técnicas a obras (VaO), o edificios de notable importancia y magnitud, que permita a los/as estudiantes observar las instalaciones aprendidas, y completar la actividad con un informe descriptivo de lo observado.

Desagregado de competencias y resultados de aprendizaje

Se propone el siguiente desagregado de las competencias genéricas, a fin de especificar qué aspectos de la misma serán trabajados durante el desarrollo de la asignatura.

CG2: Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería civil

CG2.1: Seleccionar las tecnologías apropiadas.

CG2.2: Generar alternativas de solución.

CG2.3: Desarrollar criterios profesionales para la evaluación de las alternativas y seleccionar las más adecuadas en un contexto particular.

CG2.4: Documentar y comunicar de manera efectiva las soluciones seleccionadas.

CG2.5: Especificar las características técnicas del objeto del proyecto.

CG2.6: Seleccionar, especificar y usar los enfoques, técnicas, herramientas y procesos de diseño adecuados al proyecto, sus metas, requerimientos y restricciones.

CG2.7: Evaluar y optimizar el diseño.

Resultados de aprendizaje

1. Interpreta el problema propuesto.
2. Identifica los elementos componentes de un proyecto de instalación.
3. Identifica los factores que influyen en el diseño de las instalaciones edilicias..
4. Genera las alternativas de solución, según los factores que influyen en el diseño de las instalaciones..
5. Selecciona la mejor alternativa, desde el punto de vista técnico y económico, para dar solución al problema de estudio.
6. Justifica las decisiones tomadas en relación con el diseño de sistemas constructivos, a partir de la evaluación y selección de las alternativas de solución.
7. Emplea adecuadamente los recursos gráficos para plasmar la materialización de las instalaciones.
8. Identifica, en un gráfico o esquema unifilar la materialización de las instalaciones y los elementos propios de las mismas.
9. Aplica en forma apropiada los procedimientos constructivos y las herramientas correspondientes.

CG3: Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, productos o procesos).

CG3.1: Identificar los aspectos constructivos que deben respetarse.

CG3.2: Identificar vicios en el proceso constructivo y errores en los productos obtenidos en una obra.

CG3.3: Proponer soluciones a los problemas surgidos durante la obra.

CG3.4: Chequear que las soluciones propuestas son eficaces para la solución.

Resultados de aprendizaje

1. Identifica procedimientos de ejecución adecuados.
2. Identifica vicios constructivos habituales.
3. Plantea soluciones para resolver los problemas emergentes.
4. Verifica que la solución es eficaz para la solución a cada problema planteado

CG7: Comunicarse con efectividad

CG7.1: Expresarse de manera concisa, clara y precisa, tanto en forma oral como escrita.

CG7.2: Producir textos técnicos (descriptivos, argumentativos y explicativos), rigurosos y convincentes.

CG7.3: Manejar las herramientas informáticas apropiadas para la elaboración de informes y presentaciones.

CG7.4: Utilizar y articular de manera eficaz distintos lenguajes (formal, gráfico y natural).

Resultados de aprendizaje

- Interpreta correctamente las instrucciones del equipo docente.
- Produce gráficos aptos para un informe técnico.
- Usa adecuadamente los tiempos verbales.
- Emplea el vocabulario técnico correspondiente a la disciplina.
- Explica adecuadamente el caso a resolver.
- Explica claramente el proceso de diseño empleado.
- Propone el uso de herramientas de análisis acordes a la aplicación propuesta.
- Interpreta adecuadamente los resultados obtenidos para la elaboración de conclusiones.

CG9: Aprender en forma continua y autónoma

CG9.1: Interpretar con criterio técnico las instalaciones en edificios reales existentes o en obra.

CG9.2: Procurarse la documentación técnica necesaria para complementar la normativa con detalles de los elementos componentes de las instalaciones.

Resultados de aprendizaje

- Captura fotográficamente partes y elementos de una instalación en edificios existentes o en obra.
- Describe los detalles de la instalación observada y descubre otras formas de resolver problemas puntuales de una instalación.
- Busca en comercios y proveedores, presencialmente o virtualmente, proveyéndose de los elementos, detalles y procedimientos que requiere.

- Innova con criterio técnico adecuado, para dar soluciones a situaciones específicas y atípicas.

Competencias específicas

CE1.9: Proyectar, dirigir, construir, refuncionalizar, mantener y reparar instalaciones de gas y termomecánicas.

CE1.9.1: Proyectar instalaciones de gas y termomecánicas.

CE1.9.2: Dirigir, construir, refuncionalizar, mantener y reparar instalaciones de gas y termomecánicas.

Resultados de aprendizaje

- Desarrolla el proyecto de una instalación de gas y termomecánicas.
- Expresa con claridad los procedimientos adecuados en la ejecución de una obra de instalaciones de gas y termomecánicas.
- Expresa los aspectos específicos y precauciones que deben tenerse en cuenta en el proceso de refuncionalizar, mantener y reparar una obra de instalaciones de gas y termomecánicas.

CE1.18: Planificar, diseñar, calcular, proyectar y construir obras e instalaciones para el almacenamiento, captación, tratamiento, conducción y distribución de sólidos, líquidos y gases, incluidos sus residuos.

CE1.18.1: Planificar, diseñar, proyectar y calcular las dimensiones de las instalaciones de gas y termomecánicas en los edificios.

CE1.18.2: Definir los espacios técnicos destinados a las instalaciones de gas y termomecánicas en los edificios.

Resultados de aprendizaje

- Evalúa la demanda de gas, de ventilación y de climatización de un edificio y calcula sus instalaciones.
- Identifica los espacios técnicos reservados o propuestos para albergar las instalaciones de gas, de ventilación y de climatización de un edificio.

CE2.3: Identificar y aplicar la legislación nacional vigente, en relación con las obras civiles y de arquitectura, obras complementarias, de almacenamiento, captación, tratamiento, conducción y distribución de sólidos, líquidos y gases.

CE2.3.1: Identificar y aplicar la normativa técnica asociada a las instalaciones de gas y termomecánicas en los edificios.

- Conoce el marco normativo técnico de alcance nacional que regula el proyecto de una instalación de gas
- Conoce el marco normativo técnico de alcance nacional que regula el proyecto de una instalación de ventilación.
- Aplica la normativa técnica precisa en un proyecto de climatización.

CE5.2: Identificar y aplicar la legislación nacional vigente y los aspectos económicos en relación con la certificación de condición y uso de obras civiles y de arquitectura e instalaciones propias de la ingeniería civil.

CE5.2.1: Realizar, para las diversas alternativas propuestas, un cómputo métrico de los materiales que se requieren para la ejecución del proyecto de una instalación de gas y termomecánica.

CE5.2.2: Realizar para cada una de las alternativas propuestas un presupuesto.

CE5.2.3: Realizar un análisis comparativo entre las alternativas, de tipo técnico-económico, y adquirir criterios para definir el proyecto más conveniente.

- Realiza un desglose de los elementos, componentes, accesorios, partes, etc., que conforman el proyecto de una instalación.
- Realiza un cómputo métrico ordenado.
- Realiza un análisis comparativo de tipo técnico/económico, entre las alternativas planteadas en pasos anteriores.

CE5.4: Identificar y aplicar la legislación nacional vigente y los aspectos económicos en relación con la certificación de condición de uso de instalaciones para el almacenamiento, captación, tratamiento, conducción y distribución de sólidos, líquidos y gases, incluidos sus residuos.

CE5.4.1: Identificar y aplicar la legislación nacional vigente y los aspectos económicos en relación con la certificación de condición de uso de las instalaciones de gas y termomecánicas.

- Conoce los estándares de certificación, conforme a la legislación nacional vigente, de las distintas instalaciones de gas y ventilación en los edificios.
- Aplica la legislación nacional vigente en las instalaciones a disposición, y verifica si la instalación cumple con los estándares especificados en esta.

CE5.5: Verificar la condición de uso o estado de lo concerniente a obras e instalaciones en el ámbito de la ingeniería civil.

CE5.5.1: Reconocer los niveles de estado de conservación de las instalaciones.

CE5.5.2: Establecer un nivel mínimo de conservación.

CE5.5.3: Evaluar la condición de uso de la instalación.

CE5.5.4: Decidir respecto de su permanencia en el tiempo, y eventualmente indicar la decisión del cambio o mejora.

- Reconoce los niveles de estado de conservación de las instalaciones.
- Establece un nivel mínimo de conservación.
- Cuenta con los criterios de evaluación para definir la condición de uso de la instalación.
- Decide con criterio formado respecto de su permanencia en el tiempo, e indica la decisión del cambio. Conoce los estándares de certificación, conforme a la legislación nacional vigente, de las distintas instalaciones sanitarias en los edificios.

Bibliografía

- González Sierra, C. (2015). *Diseño y cálculo de instalaciones de climatización..* Cano Pina. <https://elibro.net/es/lc/bmayorunc/titulos/43111>
- Portero Sánchez, J. (2015). *Instalaciones domésticas de gas..* Ediciones Experiencia. <https://elibro.net/es/lc/bmayorunc/titulos/41981>
- Cano Pina, J. (2020). *Normativa de gas instalador gas categoría B (6a. ed.).* 6. Cano Pina. <https://elibro.net/es/lc/bmayorunc/titulos/167803>
- Dangavs, T. (2022). *Manual de instalaciones domiciliarias de gas: basado en normativa argentina.* 1. Editorial Nobuko. <https://elibro.net/es/lc/bmayorunc/titulos/226117>
- González Martín, J. M. González Moreno, S. & Zurro García, B. (2023). *Climatización en edificios.* 1. Editorial Universidad de Burgos. <https://elibro.net/es/lc/bmayorunc/titulos/228737>
- Miranda, Á. L. (2008). *Técnicas de climatización (2a. ed.).* 2. Marcombo. <https://elibro.net/es/lc/bmayorunc/titulos/45925>
- Ribot Martín, J. (2015). *Guía de cálculo y diseño de conductos para ventilación y climatización..* Ediciones Experiencia. <https://elibro.net/es/lc/bmayorunc/titulos/41977>
- Mendoza Ramírez, A. J. (2016). *Eficiencia energética en las instalaciones de climatización en los edificios (UF0566)* IC Editorial. <https://elibro.net/es/lc/bmayorunc/titulos/43899>