

Concurso de Profesores Ordinarios

Taller Vertical de Instalaciones I y II

Área: Ciencias Básicas, Tecnología, Producción y Gestión

Sub Área: Instalaciones

Propuesta Pedagógica

Metodología para la Enseñanza

Equipo docente:

Arq. José Luis Lloberas

Arq. Adriana Toigo

Arq. Nelly Lombardi

L+T+L

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de La Plata

Año 2008

Cuerpo de Asesores

Arq. Hector Morales

Profesor de Instalaciones de la FAU-UNLP desde 1996.
Ha desarrollado actividades docentes en la FADU-UBA,
Belgrano, Morón, Concepción del Uruguay.
Fue Decano de la Facultad de Arquitectura de Morón.
Profesor titular de Diseño en la Facultad de Morón
Ha organizado los Cursos de actualización profesional de la SCA.
Profesor de seminarios con el Arq. Wladimiro Acosta
Además de una basta actividad como profesional independiente.

Arq. Gustavo San Juan

Master en Ambiente y Patología Ambiental
Especialista en Energía Renovables
Profesor Titular de Arquitectura FAU-UNLP
Investigador CONICET
Director del Laboratorio de Modelos y Diseño Ambiental (LAMbDA),
e integrante de la Unidad de Investigación N°2 “Hábitat y Energía”, FAU-UNLP.
Actualmente desarrolla actividades de docencia de grado y posgrado
en las temáticas asociadas al diseño arquitectónico,
bioclimático y eficiencia energética.

Arq. Jorge Labonia

Arquitecto FADU-UBA
Profesor Titular de Instalaciones y Materialización de Obras en la
Facultad de Arquitectura de la Universidad de Belgrano.
Titular del Estudio LABONIA y Asociados.
Asesor en proyectos de instalaciones de sanitarias, gas, incendio.

Ing. Jorge Eduardo Farez

Profesor Titular de Estructuras de la FAU-UNLP

Indice

1. Enmarque global

- 1.1. Lo internacional – Lo nacional
- 1.2. El paradigma tecnológico. Breve desarrollo evolutivo.
 - El mundo Antiguo
 - El mundo Medieval
 - El mundo Moderno
 - El mundo Contemporáneo

2. Marco de referencia de la Propuesta

- 2.1. La Universidad y el rol del Arquitecto
- 2.2. Las instalaciones en el Proceso de Diseño
 - El abordaje del conocimiento en el Proceso de Diseño
 - El abordaje del proyecto
- 2.3. Las instalaciones en la formación del Arquitecto

3. Precisiones sobre la implementación de la propuesta

4. Implementación del Curso 2009

- Desarrollo del Curso
- Objetivos Generales
- Objetivos particulares
- Metodología

5. Bibliografía

1. Enmarque global

Nuestra propuesta se enmarca en una concepción entre DOCENCIA y PRACTICA PROFESIONAL, alimentada desde nuestra tarea común desde hace ya 20 años.

La experiencia del mundo académico, de enseñanza-aprendizaje, transmisión de conocimientos y producción de alternativas, alimenta la vida profesional y a su vez la experiencia del mundo profesional sustenta la posibilidad de encarar y transmitir metodologías, avances tecnológicos, modos operativos, adecuación normativa, evolución en el desarrollo, aplicación y materialización en el mundo de las instalaciones, asociadas al diseño arquitectónico.

Esta doble actividad entre el mundo académico y el productivo nos ha posibilitado concretar una línea permanente de acción ubicando a la disciplina en consonancia con el marco de la vida en democracia, de sus actores y de los recursos críticos involucrados en el proceso de construcción de la ciudad y por ende de su arquitectura, sus edificios.

Esta doble concepción esta vinculada a nuestra realidad, la cual entendemos que se caracteriza por una profunda crisis y reestructuración mundializada, la cual abarca todas las estructuras productivas, territoriales, edilicias y sociales, y también las universitarias. Estos procesos cualifican los cambios históricos, los cuales son cada vez más vertiginosos, asociados a los procesos de desarrollo tecnológico, influyendo en la producción arquitectónica.

1.1. Lo internacional – Lo nacional

A nivel internacional, el proceso de mundialización se ha convertido en una tendencia de transformación de mega procesos a escala planetaria donde se puede sintetizar en:

i. Internalización creciente de la actividad económico-financiera; ii. Hegemonía del modelo económico-político neoliberal, priorizando patrones de desarrollo y consumo inequitativos a nivel social y ecológico; iii. Importancia creciente de la ciencia y la tecnología como factor clave en la innovación de productos y competitividad; iv. La espacialización en el territorio a partir de la

organización y participación de los actores públicos y privados, acentuándose la fragmentación social y territorial; v. la información mundializada.

Esta reestructuración de la economía, la producción de bienes, servicios y productos y la asignación de recursos y capital financiero, ha producido una mutación no sólo en las modalidades de producción, sino de distribución, venta y consumo, incidiendo en países fuera de los círculos privilegiados de bienestar y mayor desarrollo, borrando los límites territoriales y de contexto social. Esta realidad posibilita que nos interroguemos sobre la inclusión crítica de alternativas, nuevos desarrollos, nuevos materiales y procesos productivos en relación al accionar de los actores locales y al contexto de inserción de cada una de nuestra acciones. En este sentido el desarrollo que han tenido las distintas instalaciones en un edificio ha sufrido un gran cambio en los últimos 150 años y sobre todo a partir de la segunda mitad del siglo XX.

Al respecto podemos mencionar que en este contexto se producen las siguientes tendencias:

i. La importancia de la innovación tecnológica local en relación al ordenamiento de los mercados mundiales a partir de los conglomerados empresariales; ii. La importancia de la independencia nacional, la cual depende del ordenamiento de las tecnologías producidas por las empresas dominantes; iii. La interdependencia de las empresas y el Estado, las primeras para asegurar su continuidad local y el segundo para asegurar su continuidad global; iv. El mercado mundial cada vez se sostiene por redes oligopólicas mundiales con redes nacionales que producen una reindustrialización y nueva estructuración del territorio; v. Pérdida de identidad de los mercados locales marcando una fragmentación territorial y social; vi. Generación de una crisis ambiental local y global, con actores públicos y no públicos que producen y señalan alternativas. (Molina y Vedia, San Juan, Santinelli, 2007)

ii. Estas tendencias tienen su correlato en el medio nacional, así como en las estructuras regionales y subregionales visualizándose sus consecuencias territoriales, las cuales enfrentan problemas de infraestructuras endeble, muchas de las veces obsoletas; localizando nichos de alta eficiencia, desarrollo, calidad de vida y consumo energético lindando con espacios pauperizados, sin las condiciones mínimas para satisfacer sus necesidades básicas insatisfechas (NBI), con alta ineficiencia de demanda y consumo energético, colaborado en gran parte al desequilibrio ambiental, así como nichos concentrados de alta calidad, confort y gran consumo de bienes y servicios que agravan la fragmentación social.

Es en relación a los aspectos que rigen nuestra propuesta, debemos atender la reflexión, sobre aquellos aspectos que tiene que ver con el estado actual de nuestra disciplina. Al respecto se reconoce el atraso tecnológico de la construcción que ha sufrido el país en las últimas décadas, sin embargo es importante reconocer que en los últimos años se ha acentuado el crecimiento de la industria de la construcción a partir de la inversión pública y privada, asentándose en modelos alternativos y consolidados dados por la injerencia del diseño y producción tecnológica internacional.



La iniciativa privada, básicamente se asienta bajo la producción de alto precio, incluyendo mediana y alta tecnología, materiales importados y modos productivos foráneos o sistemas inteligentes, algunas de las veces adaptados a las condiciones locales.

La dependencia de la producción teórica y productiva a nivel internacional, deben ser un aspecto del debate disciplinar, tomando sus valores desde una posición crítica. Los aspectos ligados a todas aquellas resoluciones técnicas asociadas a las instalaciones de la ciudad y de sus edificios, requieren ser situadas en tiempo y espacio definidos, desde las cuestiones que tienen que ver con su costo, materiales involucrados, modos productivos, modalidades de uso, calidad de prestación, calidad ambiental, eficiencia durante su vida útil, eficiencia y eficacia en los procesos.

1.2. El paradigma tecnológico. Breve desarrollo evolutivo.

El conjunto de aspectos tecnológicos, asociado a las instalaciones básicas se pueden definir de forma sintética de la siguiente manera:

- i. **Saneamiento** (eliminación de efluentes y residuos);
- ii. **Acondicionamiento Ambiental** (Iluminación, temperatura, humedad, calidad del aire);
- iii. **Provisión de energía** (gas, electricidad, otros);
- iv. **Protección y seguridad** (incendio, accesibilidad, materiales, procesos, en obra);
- v. **Información** (Comunicación)

La tecnología que abastece a esta clasificación, se ha complejizado en la actualidad incorporando, a partir de la importancia creciente que toma este aspecto de la construcción, en la concepción del diseño y en el propio funcionamiento, tendiendo a edificios con un alto grado de automatización. Este avance proviene fundamentalmente del producto de un proceso evolutivo de las tecnologías contemporáneas, en la medida de que se fue gestando el paradigma tecno-económico actual, basado en el complejo de tecnologías de la información y comunicación.



Apelando a una breve visión retrospectiva, desde el comienzo de su desarrollo, las instalaciones han ido ocupando una importancia creciente en la construcción, mejorando la calidad de vida de los usuarios.

Las primeras instalaciones concebidas, fueron las que se aplicaron a espacios urbanos, siendo excepcional la intervención para los edificios. De esta manera en los núcleos poblacionales se comenzó por solucionar el suministro de agua y la eliminación de aguas servidas (fecales) o pluviales, produciéndose obras arquitectónicas e ingenieriles, como las conducciones a cielo abierto en la vía pública en el Medioevo, las redes de alcantarillado, o los acueductos romanos.

- **El mundo antiguo**

Desde tiempos inmemoriales y fundamentalmente del paso de la cultura recolectora, nómada, a la de producción, sedentaria, las comunidades comenzaron a desarrollar medios físicos de protección ambiental vinculando el conocimiento de su entorno a partir del entendimiento de la naturaleza y la construcción de espacios para guarecerse, protegerse del clima y desarrollar su vida familiar comunitaria. Es así que llegando al imperio griego, no se contaba con dispositivos específicos, por ejemplo para acondicionar sus viviendas ante el frío o calor riguroso. Apelaban a generar calor usando cotidianamente hornos de cocina a leña o braseros a carbón vegetal. Hacia el siglo V aC los griegos se habían consumido gran parte de la leña y el carbón de su mundo europeo, convirtiéndose éstos recursos energéticos, escasos.

Estos recursos domésticos comenzaron en el siglo V aC, a depender de importaciones provenientes de Macedonia, Tracia, del Mar Negro, las costas de Asia Menor, Fenicia, Chipre y del sur de la Península itálica. Se cree que esta fue una de las primeras crisis energéticas por sobre explotación del recurso.

Es así que a partir aproximadamente del siglo IV aC, se difundió la utilización de la radiación solar para calefacción y refrescamiento de edificios, o la aparición de espejos para concentrar la radiación solar para mantener o iniciar fuegos. Esquilio (525-456 aC), Jenofonte (430/425-322 aC) y Aristóteles (384-322 aC), se refirieron a la aplicación de criterios o principios de control climático para mejorar su hábitat. Estos principios se asentaron en la correcta maximización de lo que la naturaleza les brindaba, el sol, a partir de abrir las principales habitaciones hacia el en invierno y protegerlas en verano, y cerrar la cara norte de los edificios a la acción de los vientos fríos. Estas pautas que pueden hoy llamarse “bioclimáticas”, pueden encontrarse en los planes urbanísticos de Olinto o en las famosas casas de Priene, Delos, Colofón y Olinto. (Rosenfeld, 1993)

En la antigua Roma, para el abastecimiento energético se utilizó también la leña, recurso que fue rápidamente considerado como crítico, es así que para el año I aC se tuvo que importar madera de pino y otras especies desde lugares lejanos. Esta situación se agravó durante este siglo, en correlación con la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos, por ejemplo, en la utilización de calefacción central.



Para entender este tema sólo basta mencionar que para el año I aC se tuvo que importar madera de pino y otras especies desde lugares lejanos. Esta situación se agravó durante este siglo, en correlación con la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos, por ejemplo, en la utilización de calefacción central. Para entender este tema sólo basta mencionar que para el año I aC se tuvo que importar madera de pino y otras especies desde lugares lejanos. Esta situación se agravó durante este siglo, en correlación con la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos, por ejemplo, en la utilización de calefacción central. Hacia el s. III dC los baños públicos se habían generalizado en toda Italia (sólo 800 en Roma), espacios destinados para asistir a por lo menos 2000 usuarios al mismo tiempo. Estos baños públicos contenían una importancia crucial en la vida pública y política, estando sujetos a normas de producción energética, higiénicas y condiciones especiales de los ambientes, por ejemplo sobre la calefacción y la iluminación. La crisis energética dio la posibilidad al desarrollo de estrategias de búsquedas de eficiencia, conservación de la energía y aprovechamiento solar.

Obras y testimonios como los de Plinio el Joven (61-115 dC) o Vitruvio (s. I aC) en su obra “*Los diez Libros de Arquitectura*” (35 a 25 aC), atestiguan lo dicho. Por ejemplo se pueden extraer de este documento histórico algunos temas de interés:

Libro I. Capítulo IV: “*La salubridad de los elementos*”; Libro V, Capítulo Octavo: “*La acústica*”, Décimo: “*Los baños*”; Libro VI, Capítulo Primero: “*Las condiciones climáticas y la disposición de los edificios*”, Quinto: “*La disposición más conveniente de las casa según la categoría social de las personas*”; Libro Octavo, Capítulo Primero: “*Maneras de descubrir el agua*”; Segundo: “*El agua de lluvia*”, Tercero: “*Cualidades naturales de diferentes aguas*”; Cuarto: “*Pruebas para comprobar la salubridad de las aguas*”, Quinto: “*Modo de nivelar las aguas*”; Sexto: “*Conducción y capacitación de las aguas*”; Libro Décimo, Capítulo Quinto: “*Las norias*”, Séptimo: “*La máquina para elevar el agua*”, etc. (Los diez Libros de Arquitectura, en: <http://usuarios.lycos.es/basarte/vitrubio.htm>)

Dentro de las pautas más importantes de acondicionamiento ambiental, tales como la disposición de las habitaciones, orientación de los locales, la exposición solar, el uso del vidrio como trampa de calor, el efecto invernadero, la acumulación térmica en la estructura edilicia, entre otros, se requiere de tecnología que involucra el conocimiento de procesos de termo-transferencia, como la radiación, convección, absorción, reflexión y conducción.



Con respecto a algunos hitos tecnológicos relevantes, el vidrio ocupó un lugar central, desarrollado durante el s. I dC, diferenciándose este entre transparente y opaco, permitiendo penetrar a la estructura edilicia del espectro visible. Por ejemplo la mayoría de los baños públicos contenían ventanas al Sur, lo cual permitía la iluminación natural y la acumulación de calor dentro. Se ha verificado que en Pompeya y Herculano, esta técnica se aplicó a las viviendas, así como se han encontrado vestigios de fabricación de invernaderos para cultivo de vegetales en invierno y plantas exóticas.



También se crearon las primeras manifestaciones de piso radiante en los baños, por calentamiento proveniente de la quema de leña o la de acumulación de la radiación solar con técnicas sofisticadas, conceptualmente similares a las que se usan hoy en día.

En cuanto al “*Derecho al sol*”, estaba ya contemplado en las Leyes, como parte de los derechos de los ciudadanos, convirtiéndose en delito civil (s. II dC), emplazar una obstrucción que impida la exposición al sol de quien lo necesitara. La calefacción solar se convierte entonces en una práctica común del derecho romano.

El diseño urbano, fue otro de los desarrollos romanos, donde no sólo el emplazamiento era cuidadosamente escogido, sino la forma y organización del espacio público y el privado, obedecían a leyes de saneamiento ambiental.

- **El Mundo medieval**

Posteriormente, el orden cristiano-feudal, el cual se fundó sobre las ruinas y el despoblamiento de las ciudades romanas, fue conformando un mundo eminentemente rural descentralizado, generando consumos de combustibles no concentrados, lo cual impidió llegar a términos de escases, fundamentalmente con el aporte de las energías provenientes de origen animal, hidráulica y eólica.

A su vez los valores del orden medieval, se fundaron sobre el servicio, el ascetismo, la salvación, la humildad y la vida para el trasmundo, donde las construcciones priorizaban la seguridad. El saneamiento personal y la calidad ambiental urbana sufrieron un retroceso, evidenciado por las pestes y la mortalidad.

Las ciudades cristianas se caracterizaban básicamente por, la iglesia, el monasterio, el castillo y las viviendas de la plebe, diferenciándose de lo acontecido durante los siglos anteriores. La vida monástica se convirtió en “islas ordenadas y tranquilas dentro de una sociedad que luchaba por liberarse de una profunda confusión”, contribuyendo a bridar la base económica y cultural a la civilización medieval. (C. Norberg-Schulz, 1980)



La conceptualización del espacio espiritualizado, es centro de la producción arquitectónica culta, donde esto no implicó que se negaran las cualidades existenciales, de los fenómenos naturales o históricos, sino que estuvieron supeditados a una nueva dimensión espiritual. La luz –por ejemplo– comenzó a entenderse con un nuevo significado, lo divino, por sobre concepciones existenciales ligadas a la calidad de vida y del cuerpo.

La ciudad medieval, se limita a un intricado laberinto, materializado por superposición y reciclado de materiales, asociados siempre a la protección del agresor externo. Sus espacios habitables y sus calles, estaban caracterizadas por el hacinamiento, el hedor de los desechos y los problemas de saneamiento ambiental y personal.

- **El mundo moderno**

La relación entre hombre y naturaleza ha cambiado históricamente, manteniéndose una relación dialéctica. Esta relación se complejizó en la etapa de desarrollo que conocemos como “Modernidad”, la cual distintos pensadores la sitúan en el **Renacimiento** europeo de los siglos XV y XVI. En este período se producen cambios sustantivos en la técnica y en la ciencia, fundamentalmente en la física y la natural. Se produce una nueva estructura social (burguesa) y de las costumbres. Numerosos personajes y autores tratan este tema pero es necesario mencionar el aporte de René Descartes (1596-1650) cumpliendo con la razón de “*seguridad*”, asentada sobre un cosmos ordenado y racional en contra de la “*imprevisibilidad*”, volviendo la idea de confort al mundo occidental.

Pero fundamentalmente interesante es resaltar lo acontecido en los últimos 250 años, debido al proceso de industrialización, comenzado en Gran Bretaña a fines del siglo XVIII, denominado “Revolución Industrial”, extendiéndose posteriormente a mediados del siglo XIX a Francia, Bélgica, Alemania y Estados Unidos. Procesos similares se produjeron en Suecia y Japón a finales de siglo, en Rusia y Canadá a principios de s. XX y en algunos países Latinoamericanos, Oriente próximo, Asia central y meridional y parte de Africa a mediados de siglo XX.

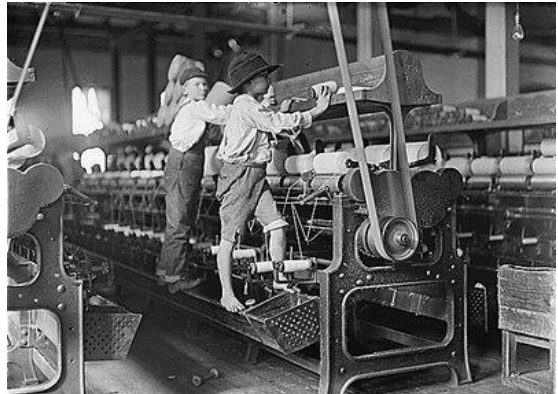
Cabe resaltar que la aplicación de este modelo de desarrollo ha dejado gran parte de la humanidad en condiciones desesperantes. Países y poblaciones de Asia, Africa y sudamericanas soportan hoy la escasez de recursos alimenticios, energéticos y básicos necesarios para la vida, en condiciones de subsistencia. Por ejemplo en América latina y el Caribe, el proceso de reducción de la pobreza se encuentra prácticamente estancado desde el año 1997. La pobreza en esta región pasó del 42,5% de la población total en el año 2000 al 44,2% en el año 2003, lo que implica que hay nada menos que

224 millones de personas que viven con menos de dos dólares al día (umbral de pobreza). De éstas, unos 98 millones de personas (19,4% de la población) se encuentran en situación de pobreza extrema o indigencia. (Fuente: www.revistafuturos.info/futuros_8/pobreza1.htm)

El desarrollo tecnológico, se asentó entonces sobre las nociones de utilización del capital, el incremento del comercio exterior e interior y el aumento de la renta per cápita nacional, produciéndose en consecuencia una serie de transformaciones: i. la migración del campo a la ciudad; ii. la incorporación del hombre como fuerza de trabajo, caracterizado por la división de los procesos productivos en operaciones industrializadas mediante cadenas de montaje. Esto implicó una división del trabajo con una calificación más especializada y mayor rendimiento del tiempo, incluyéndose nuevos procesos, herramientas y equipos; iii. el incremento el horario de trabajo; iv. un consumo indiscriminado de recursos fósiles, explotación extensiva de los naturales, contaminación del medio ambiente, fundamentalmente el urbano.

Acaecieron problemas asociados al desempleo, la salud del trabajador y la población, tales como discapacidades, enfermedades y explotación del hombre, las mujeres y los niños, lo que provocó una reacción social saludable en defensa del trabajador y de sus condiciones de vida y saneamiento de los ámbitos y tareas asociadas (G. San Juan, 1995).

A finales de siglo XIX y principios de XX, las técnicas modernas han producido un vuelco importante en el descubrimiento de la energía eléctrica con precursor se la atribuye el descubrimiento de la electricidad. era moderna en realizar experimentos con la electricidad de fuerza eléctrica como el fenómeno de atracción a través de sus experiencias clasificó los materiales electroscopio.; Benjamin Franklin (1706-1790)



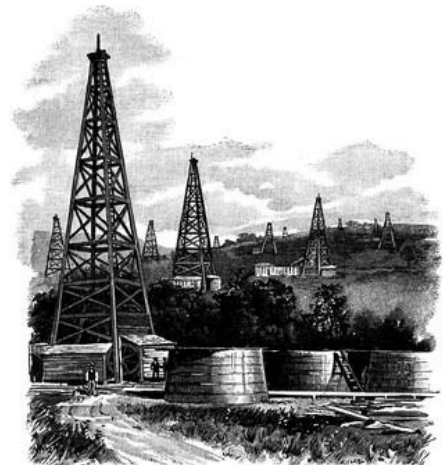
pararrayos; Alejandro Volta (1745-1827) desarrollando la pila, precursora de la batería; Andrea Ampere (1775-1836) que descubrió las leyes de la corriente eléctrica y la unidad de intensidad de corriente, el ampere; George Westinhouse (1846-1914) perfeccionando el transformador y el motor de corriente alterna; Alva Edison (1847-1931) quien invento la lámpara incandescente; James Joule (1818-1889), descubriendo que la temperatura de un gas asciende cuando se expande, siendo este principio la base de la refrigeración; Graham Bell (1847-1922) inventor del primer teléfono en 1876. Muchos descubrimientos de esta época no se explotaron y pueden ser claves en el desarrollo futuro, como la pila de oxígeno o las calderas de condensación.

Durante el siglo XVI, y con la aplicación en máquinas eléctricas a partir del siglo XVIII, se abrió un mudo importante en la capacidad de generar trabajo a partir de equipos electromecánicos, así como las posibilidades de nuevas instalaciones y equipamiento eléctrico brindando un giro importante en el confort del usuario o del trabajador y en el uso de los edificios en horas nocturnas.

La conocida revolución industrial, cambio la lógica del diseño y funcionamiento de los edificios y de la ciudad, a partir del logro de innumerables descubrimientos y creaciones, pero debemos subrayar la importancia de la explotación del petróleo y del gas a partir de comienzos del siglo XX, hasta nuestros días. Estos recursos energéticos de origen fósil, considerados como no renovables, son en la actualidad la base del modelo de desarrollo. Aunque hay que resaltar, que según los últimos informes sobre cambio climático, el consumo de hidrocarburos de origen fósil es responsable en gran medida de los desequilibrios ambientales regionales y planetarios. (IPCC, 2007)

Al respecto, se conoce que en otros tiempos, los árabes y los hebreos empleaban el petróleo con fines medicinales. En México los antiguos pobladores tenían conocimiento de esta sustancia, pues fue empleada de diversas formas entre las cuales se cuenta la reparación de embarcaciones para la navegación por los ríos haciendo uso de sus propiedades impermeabilizantes, al igual que los Egipcios. Esta forma de utilidad se dio hasta el siglo XIX. A partir de allí, hacia el año 1850, se comenzó a comercializar el petróleo, debido al descubrimiento de nuevos usos. Por ejemplo el asfalto no sólo se utilizó para calafatear barcos, sino que también para la construcción de caminos. Asimismo, la parafina sirvió para la creación de velas para iluminación, recubrimiento de quesos, pomadas para calzado, entre otros. El kerosén, desde ese entonces, se lo comenzó a utilizar para la calefacción y la iluminación.

Las exploraciones petroleras se iniciaron hace más de cien años. En 1859, Edwin Drake (1819-1880) inició una nueva época cuando descubrió petróleo en Pensilvania, con una perforación a una profundidad de sólo 69 pies, iniciándose desde entonces una espectacular carrera en la explotación, procesamiento y venta de este producto. Hoy día, se utilizan técnicas sofisticadas, como mediciones sísmicas, de microorganismos e imágenes de satélite y sistemas computacionales que asisten a los expertos para interpretar sus descubrimientos.



Los motores a explosión fueron descubiertos aproximadamente hacia el año 1870, pero se lo consideró como una curiosidad. Sólo a partir del año 1910 comenzó su uso masivo, modificándose completamente el consumo mundial de petróleo. La principal causa que originó este cambio en el consumo fue la producción continua del automóvil, que gracias a la cadena de montaje de Henry Ford (1863-1947), se produjo un gran aumento en la producción de autos con motor a explosión. De esta manera, se abarataron los costos haciendo más accesibles este tipo de vehículos, convirtiéndose la demanda en la actualidad básicamente en nafta y gas oil.



Hacia el año 1950, el petróleo no alcanzaba a cubrir la demanda de la sociedad, convirtiéndose E.E.U.U., la Unión Soviética y Arabia, en los mayores productores de petróleo, mientras que el mayor consumidor sigue siendo Estados Unidos. A este problema, pronto se le encontró una solución, los hidrocarburos pesados (80%) que se obtienen de su destilación.

El gas natural se lo comenzó a utilizar en las industrias para la generación de electricidad, producción de calefacción y finalmente abasteciendo a los motores a explosión. Los desarrollos en control del fuego en cuanto a protección, seguridad y evacuación, así como la distribución del calor permitió la generación de eficaces sistemas de calefacción, a partir de la utilización de diferentes fuentes energéticas en función de su eficacia y disponibilidad.

La accesibilidad y la movilidad tanto en el interior de centros urbanos, como en el interior de los edificios, ha brindado la posibilidad de acceso al transporte tanto urbano como edilicio vertical. Este último, uno de los elementos importantes, junto al desarrollo estructural y a las envolventes másicas o las actuales pieles livianas, como elementos sustanciales en la conformación de los nuevos edificios en altura, los cuales conforman las ciudades o megalópolis contemporáneas.



El avance de las comunicaciones y las telecomunicaciones, desde el telégrafo a la actual televisión, el campo de la telefonía o actualmente el avance vertiginoso de la internet, ha sido un avance importante en la modificación de la movilidad, en la concreción de la ciudad moderna y su espacio

urbano, en la modificación de los ámbitos de consumo, en los criterios de calidad de vida y en la concepción de los nuevos espacios destinados a la vivienda familiar o edificios de oficinas y servicios.

Hoy en día las instalaciones que se incorporan en una construcción, conforman una superposición de redes de gran complejidad y longitud, verticales, horizontales, alámbricas o inalámbricas las cuales se “tejen” y “encuentran” con otros componentes tales como estructuras resistentes, fachadas, tabiquerías interiores y otros sistemas, configurando una compleja trama para resolver a la hora de su diseño, materialización y uso correcto.

La componente estética, es uno de los puntos a atender en la arquitectura, y su relación con las instalaciones, cuyo reconocimiento histórico se visualiza en las instalaciones fabriles sustentadas sobre la facilidad de funcionamiento, instalación y accesibilidad en su reparación o cambio de rumbo, y que se posiciona como valor funcional, de “utilidad” hacia la segunda mitad del siglo XX.

La segunda mitad del s. XX, fue signada por valores aquilatados en la primer mitad del siglo con los aportes de Frank Lloyd Wright o Mies van der Rohe a partir de conceptos tales como: “la ruptura de la caja arquitectónica”, o la definición entre “estructura y cerramiento”, aquellos componentes que determinan el espacio moderno. Los avances tecnológicos como el hormigón, el desarrollo del hierro, el uso del vidrio, la mecánica y electromecánica asociada a la arquitectura, los sistemas que apuntalan el movimiento vertical, así como el equipamiento electrodoméstico asociado a la “vida cotidiana”, tan habitualmente expuestos en los films de Jaques Tati (1907-1982), o “el movimiento” asociado a la cinética y la máquina –expuesto en los films del actor y director estadounidense Buster Keaton (1895-1966), han constituido elementos, que definieron o preanunciaron el desarrollo posterior a los años 60.

El High-Tech, o arquitectura de la alta tecnología, encuentra sus raíces –según lo expresa Jean Cejka (1995)-, en el famoso Cristal Palace de Joseph Paxton (1803-1865), construido para la Exposición Mundial en Londres en 1851, la cual se basó en cuestiones tales como la rapidez de montaje y ejecución, estandarización y producción en serie.



Posteriormente, estructuras como las de Frei Otto (1925) del Pabellón alemán para la Exposición Universal de Montreal en 1967, generan su parangón. O en los 80 el aporte a la alta tecnología encuentra un exponente singular en la obra de Norman Foster (1935), por ejemplo en su edificio de oficinas de la empresa Willis faber y Dumas en Inglaterra (1972-75), el Renault Center en Swindow (1983) o el Hong Kong y Shanghai Bank (1982-1986).

Richard Rogers (1933), otro de los arquitectos ingleses que aportó en este sentido a partir de Centro George Pompidou, en París (1971-1977), donde la totalidad de las instalaciones técnicas fueron dispuestas en el exterior del edificio, estructura y sistemas circulatorios, con el objeto de dejar el espacio interior libre para actividades multifuncionales.



Invariantes de los trabajos realizados en la alta tecnología, persiguen sustentar los valores de las grandes construcciones y grandes crujiás; la estructura diferenciada de la piel exterior; las membranas y estructuras tensadas; tuberías, células sanitarias, escaleras automáticas, ascensores y otros elementos a la vista. La fascinación por la máquina tiene afinidad con las exposiciones sistemáticas del grupo de vanguardia Archigram creado en la

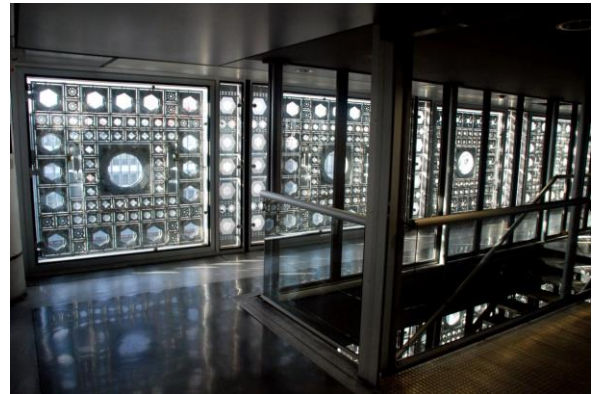


década de 1960 -principalmente en la Asociación de Arquitectura de Londres-, esgrimiendo postulados futuristas, antiheroico y pro-consumista, inspirándose en la tecnología con el fin de crear una nueva realidad que fuese expresada solamente a través de proyectos hipotéticos. Los principales miembros del grupo fueron Peter Cook, Warren Chalk, Ron Herron, Dennis Crompton, Michael Webb y David Greene. Sus obras ofrecían visiones seductoras de una glamourosa era futura de las máquinas; sin embargo, los temas sociales y ambientales fueron dejados de lado. Proyectos reconocidos son por ejemplo la “Ciudad andante” o la “Ciudad Plug in”, con células de viviendas intercambiables y enchufables.

- **El mundo contemporáneo**

Esta propuesta significativa que caracterizó parte de la segunda mitad s. XX, influyó en la exhibición de los componentes mecánicos de las instalaciones como elementos generadores de arquitectura, aunque si embargo generalmente se opta por utilizar soluciones donde estos componentes se ocultan dificultando su mantenimiento o modificación. Siguiendo con el mismo razonamiento la iluminación ha pasado de convertirse en un recurso funcional, a esgrimir condiciones de confort ambiental y estético dando paso a configuraciones formales, de color, dinamismo y sutilezas fenomenológicas, con lo cual impactar en nuestros sentidos y brindar un confort ambiental mucho más complejo y abarcativo.

Un ejemplo paradigmático, es el edificio realizado por Jean Nouvel (1945), para el Instituto del Mundo Árabe (1981-1987), donde se utiliza una fachada inteligente utilizando sistemas motorizados (tipo blindas irisadas), las cuales con la acción de la incidencia de la luz se abren o se cierran, proporcionado a su ambiente interior un carácter oriental.



Cabe resaltar que ciertas instalaciones ya no pueden diferenciarse como antaño en cuanto a su función. Por ejemplo un sistema de control de accesos puede combinar el funcionamiento de un ascensor a diferentes horas del día, que se modifique la secuencia automatizada de la iluminación, que se clausuren cierto tipo de salidas o que se accionen comunicaciones de seguridad (alarma y monitoreo), comandadas por un BMS (Business Management System), lo que convierte al sistema en interactivo entre diferentes instalaciones.

Este aspecto de la arquitectura, que generalmente es importante no sólo desde lo técnico ya que depende de que ese sector de ciudad o edificio “viva”, sino desde el punto de vista del costo de inversión requerido. Debe tenerse en cuenta en estos aspectos que estos sistemas de instalaciones arquitectónicas requieren insumos materiales, energéticos y de comunicación y que a partir de su operación emiten a su contexto emisiones atmosféricas y otros desechos. En cuanto al costo, en diferentes escalas de intervención y resoluciones la inversión requerida puede incidir en un 15% del monto de obra, pero acudiendo a instalaciones especiales y de mayor complejidad este valor

puede aumentar al 30 o 50%. En cuanto a su incidencia en el funcionamiento, Davis Lloyd Jones (2002) en su libro “Arquitectura y Entorno”, expone un gráfico esclarecedor en cuanto al consumo energético durante la vida de un edificio, dividiéndola en Energía incorporada; Energía gris; Energía inducida; Energía operativa; energía de demolición y reciclaje, donde la Operativa es estimada en aproximadamente un 80% de la total, clarificando la importancia de en la eficiencia de los procesos involucrados durante su funcionamiento. J.L. Fumaó e I. Paricio en su libro “El tendido de las instalaciones” (1999), aseguran que la eficiencia que acompañó al desarrollo de los equipos fundamentalmente los de acondicionamiento de aire (los más energo-intensivos), sólo puede mejorarse su eficiencia y reducción, al incorporar pautas de diseño asociadas al edificio, en relación al clima y a su lugar de implantación.

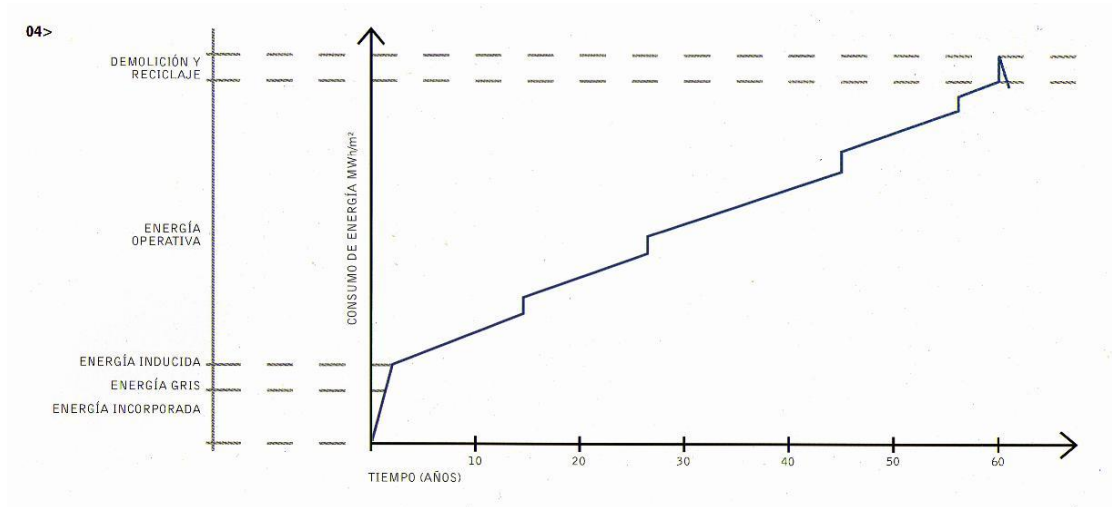


Gráfico de la energía consumida durante la vida útil de un edificio. Según David Lloyd Jones

Esta complejidad enunciada, implica no sólo conocer las prestaciones que ofrecen las instalaciones, sino además sus necesidades y características particulares, lo que implica que un buen diseño de ellas, no sólo requiere de buenas decisiones generales de “partido”, sino de un conocimiento técnico capaz de brindar correctas soluciones desde el inicio del proyecto.

En el último tramo de la historia coexisten diferentes trazos en el diseño de edificios. Esquemáticamente, podemos definir por un lado aquellos asociados a situaciones locales, en lo que se conoce como “arquitectura tradicional vernácula”, a partir del continuo de la tradición en cuanto al uso de materiales y procesos de construcción, la asimilación a su contexto natural de implantación, a las costumbres de la comunidad; por otro lado al avance extremo de la arquitectura internacional, donde la adopción de formas y tecnología se asocia más a las inversiones y negocios

transnacionales, basados en el modelo de desarrollo neo liberal, a una arquitectura ligada al despilfarro, desconociendo la problemática de la energía y la eficiencia en el uso de los materiales, así como en la construcción de una ciudad insustentable, para pocos, con consumos de materia, energía e información que mantienen vivo el paradigma de la globalización a costos ambientales verdaderamente muy altos. La tercer propuesta se asienta en lo que se conoció inicialmente en los años 70 -a partir de la crisis del petróleo- como arquitectura solar, posteriormente diseño bio-ambiental o bioclimático y actualmente como arquitectura sustentable.

En este último punto, una amplia bibliografía internacional y también nacional versa sobre el tema y expone una serie de proyectos urbanos como la ciudad de Linz, Austria; edificios de alta complejidad, sustentables e inteligentes; o arquitectura doméstica de pequeña escala asociada a la vivienda, o edificios de equipamiento.

La premisa de proponer edificios donde se resuelvan situaciones autónomas o mix entre sistemas convencionales y no convencionales, persigue la idea de ahorrar insumos críticos, sin pérdida de calidad y habitabilidad, proponiendo un menor impacto ambiental. Intervenciones tales como la generación de electricidad por medios fotovoltaico (aprovechando la radiación del sol) y eólicos (aprovechando la



incidencia del viento); la generación térmica para calentar agua o aire; el tratamiento de aguas grises con su posterior re inserción al sistema, o de líquidos cloacales por depuración por acción biológica; el criterio de conservación de la energía a partir de proponer envolventes edilicias con mayor gado de aislación higo-térmica evitando el intercambio entre interior y exterior; los sistemas de sombreado con lo cual minimizar la acción de la incidencia directa de la radiación solar; el enfriamiento de líquidos utilizando las napas subterráneas; los sistemas de ventilación natural con lo cual reducir la carga térmica en el periodo estival o los desarrollos en el campo del aprovechamiento de la iluminación natural, con lo cual disminuir la incidencia del consumo derivado de la iluminación artificial, son algunos de las pautas de diseño empleadas.

Estas intervenciones arrojan ahorros energéticos que pueden variar, según su grado de intensidad en el diseño desde un 25% hasta un 60%, o más, con costos relativamente superiores a la situación tradicional.

Las **instalaciones de saneamiento** están concebidas para hacer entrar y salir del edificio una serie de flujos materiales tales como agua potable y desagües para evacuar las aguas utilizadas, ya sean grises o cloacales y aguas de lluvia o pluviales. Estos sistemas han sido empleados desde hace siglos atrás, asociados a sistemas de obtención, recolección, acumulación y tratamiento o reciclado. En general son sistemas sencillos lo cual requiere conocer principios básicos de la física para comprenderlos conceptualmente, aunque se complejizan con la escala del emprendimiento y la utilidad que se les quiera brindar.

Aparentemente, se piensa que estos sistemas no pueden evolucionar, pero si pensamos en la optimización de sus prestaciones; en la eficiencia de los procesos involucrados; en la seguridad a brindar en base a las normativas -cada vez más exigentes-; en los nuevos materiales, que se ofrecen en el mercado; o en la adaptación a sistemas racionalizados o prefabricados, entonces su importancia tanto en el desarrollo, diseño, aplicación o experticia, crecen.

En cuanto a los desagües pluviales, éste debe ser tenido en cuenta desde las primeras decisiones de proyecto y definir las soluciones de diseño más adecuadas, ya que grandes volúmenes de agua pueden volcarse a la vía pública, o determinar cargas adicionales en grandes estructuras cubiertas, recurriéndose a pendientes de escurrimiento, sistemas basados en el principio de vacío inducido, a la acumulación en volúmenes definidos o volúmenes variables, o su recolección para su posterior re-utilización.

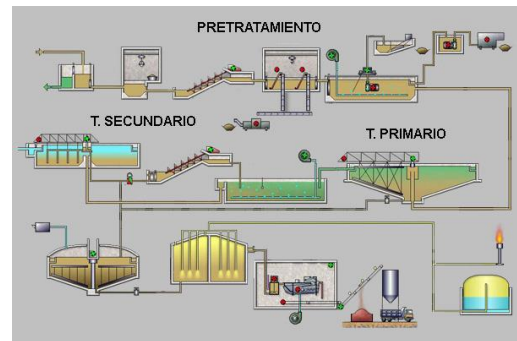


La evacuación de las aguas servidas, es otro de los campos de interés en cuanto al desarrollo y aplicación en los edificios. En la actualidad el recurso agua, y sobre todo la potable, es a nivel mundial uno de los problemas más acuciantes a resolver en las aglomeraciones urbanas. Por un lado se debe limitar la concepción pura de “evacuación”, por la de “eliminación consiente” de los

desechos, fundamentalmente entendiendo al agua como un recurso preciado, sobre todo a partir de las grandes cantidades de aguas potables y tratadas utilizadas en esta acción.

La separación entre aguas grises o la racionalización en la relación con la cantidad de los efluentes a eliminar, o sistemas autónomos de depuración (reactores encapsulados y biodegradables), los sistemas de racionalización en los medios de expulsión por alta presión, aire comprimido o agua atomizada, resultan hoy en día recursos a utilizar. Debe considerarse que el tratamiento por depuración y filtrado de las aguas grises en un edificio y prepararlas para su re-utilización puede implicar una reducción de hasta un 40% en el consumo de agua.

Los excrementos humanos pueden ser tratados por efectos químicos, o sin utilización de agua por encapsulado en seco, o enviar a plantas de producción de metano o fertilizantes en polvo. Otro tipo de elementos son aquellos asociados a los sanitarios, como la detección de presencia o por detección de cambio del pH (orina).

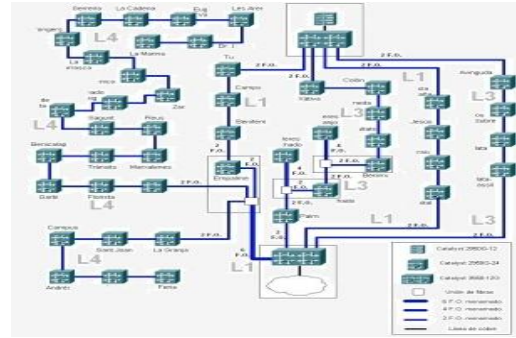


La disposición de estos sistemas condicionan el diseño a partir de planteos horizontales, por apilamiento o por proximidad con lo cual racionalizar su funcionamiento, los materiales o la elección tecnológica o los procesos constructivos.

La basura o desechos comunes son otro capítulo que hoy en día toma cada vez más importancia, no sólo la recolección, el tratamiento y el confinamiento de residuos con alto grado de contaminación sino los domiciliarios. Técnicas de separación, reciclado y reprocesamiento en la industria o sistemas urbanos de transporte, son hoy conocidos y aplicados en diferentes ciudades. El tema de los rellenos sanitarios, así como el mundo y submundo de trabajo marginal asociado, es hoy un tema de debate social y ambiental.

Las **instalaciones de electricidad y las redes de datos**, son en la actualidad prácticamente vitales para asegurar no sólo una buena calidad de vida, sino para posibilitar la existencia de las ciudades. En nuestro país, la red eléctrica interconectada oferta el servicio a casi el 98% de la población, pero, sabemos de dónde proviene?, Cómo se origina?, Qué impacto produce su generación? ,Cómo llega a nuestros hogares?. Nuestra casa, trabajo, o los servicios urbanos, requieren de este recurso con lo cual poder accionar nuestra televisión, computadora, semáforo, artefactos lumínicos o ascensores.

Por otro lado, la información que recibimos llega a nosotros gracias al desarrollo de redes de transporte alámbricas y hoy ya inalámbricas que aseguran no sólo nuestro conocimiento e inserción en el mundo globalizado, sino abastecernos de aquellos elementos básicos para la gestión y la procura de una calidad de vida acorde a los nuevos tiempos.



Este tipo de instalaciones cumple la necesidad –en forma general- de ser conducidas en forma cercana y muchas veces en paralelo, aunque pueden conformar verdaderos sistemas incluidos en la masa muraria del edificio; ocultos, por canalizaciones horizontales y verticales que facilitan su accesibilidad; o por “autopistas” externas. Esto no sólo tiene que ver con su facilidad de montaje o reparación, sino con cuestiones económicas, implicando alternativas estéticas que condicionan el diseño y la forma del producto arquitectónico.

A partir de la aparición del telégrafo (Morse, 1933) y el teléfono (Meucci, 1871), o la primer extensión de un cable telefónico entre Europa y EEUU (1946), se han producido una multitud de avances que conmocionan nuestra vida a diario. Las comunicaciones vía satélite, la telefonía celular, las comunicaciones vía antenas o la provisión de internet vía red eléctrica mediante tecnología PLC (Power Line Communications), o los ruter de las oficinas y que ya están en nuestras casas, que han reemplazado los provisorios cableados por conexiones inalámbricas, hacen pensar en el futuro próximo en esta materia.

En cuanto al **acondicionamiento higrotérmico**, conocido generalmente como climatización, este se basa en la regulación de las condiciones de temperatura y humedad con lo cual lograr la sensación de bienestar. Baruch Givoni y Victor Olgyay, son precursores en la definición de condiciones bioclimáticas y climogramas con lo cual determinar las pautas o estrategias de confort tanto para ambientes interiores como exteriores. Debemos de tener en cuenta que el acondicionamiento térmico es la mayor fuente de consumo de energía mundial

Los sistemas tradicionales conocidos, de calefacción por radiadores, por piso radiante; de aire acondicionado frío y o calor, o los sistemas indirectos con intercambiadores de calor agua-aire (sistemas de ductos, plenos de pisos y cielorrasos o cañerías); los sistemas convencionales de estufas a gas (tiro balanceado, natural o infrarrojas), o sistemas eléctricos, son comúnmente hoy utilizados en los edificios que construimos.

Al respecto uno de los grandes sistemas para suprimir el calor, fue el ideado por los egipcios, con enormes bloques de piedra que conformaban las paredes, las cuales eran trasladadas al desierto para enfriarlas en horas nocturnas, para luego ser vueltas a su sitio original. En 1842, William Thomson, quién más tarde sería Lord Kelvin (1824-1907), inventó el principio del aire acondicionado, creando un circuito frigorífico hermético, basado en la absorción del calor fundamentado en tres principios: i. El calor se transmite de la temperatura mas alta a la mas baja; ii. El cambio de estado del liquido a gas absorbe calor; iii. Que la temperatura y la presión están asociadas. En 1851 apareció la primer máquina comercial usada en el mundo para refrigeración y aire acondicionado. En 1902, Carrier sentó las bases de la refrigeración moderna, diseñando una máquina que controlaba la temperatura y humedad por medio de tubos enfriados. Fue Carrier quien realzó la formula Racional psicrométrica básica. En 1906 en la atracción Travesía de Suiza de Dreamland, el sistema de refrigeración formaba parte del espectáculo. En 1929, la climatización del Rockefeller Music Hall permitió brindar un ambiente confortable a seis millones de personas por año. En 1930 Le Corbusier planteó su respiración exacta en el Centrosoyus en Moscú, pero recién pudo aplicara en la Cite de Refuge en edificios herméticos. En la segunda mitad del s. XX los sistemas de acondicionamiento se multiplicaron integrándose a la edificación en diferentes escalas arquitectónicas, hasta la vivienda unifamiliar.

Un sistema de aire acondicionado sirve, como lo indica su nombre para el acondicionamiento del aire de un local cerrado en la regulación higrotérmica, de renovación o circulación, de filtrado y purificación. Este tipo de sistema no sólo se emplea en la vivienda, mejorando la calidad de vida de los ocupantes, sino en instalaciones industriales, o en la medicina



moderna, desde el cuidado de personas, salas de cirugía o laboratorios de investigación. También ha sido un desarrollo importante en la producción de una calidad ambiental aportando a la evolución de la alta tecnología como microprocesadores, circuitos integrados y electrónica de alta tecnología. Estos últimos desarrollos han posibilitado la incorporación en los edificios de los controles automatizados.

Para describir sintéticamente este tipo de sistema podemos dividirlo en: i. Sistema primario o productor de calor o frío: calderas, refrigeración por ciclo de compresión o ciclo de absorción, bombas de calor, captadores solares, recuperadores de calor (el más simple es el free-cooling);

Cogeneración o trigeneración. ii. Sistema secundario o medio de transporte: Sistemas agua-aire: fancoils, inductores; Sistema todo agua, fancoil sin ventilación, calefacción y refrigeración por paneles radiantes; Sistemas de distribución que utilizan como fluido calotransportador gases frigoríficos; Sistemas todo aire, baterías en serie y en paralelo, caudal variable de aire, autónomos con caudal variable, caudal variable con recalentamiento o con recirculación; UTAs (Unidades de Tratamiento de Aire); conductos; difusores; rejillas de mando o retorno; sistemas de regulación, control y monitoreo de temperatura y humedad del sistema.

Para finalizar con este ítem hay que mencionar que los sistemas de acondicionamiento son los principales consumidores de energía en un edificio, los cuales deben ser relacionados con correctas estrategias de diseño del edificio en función de su clima e implantación con lo cual reducir su potencia instalada, el tamaño de los equipos y el consumo durante la vida de uso de los espacios.

Los **sistemas contra incendio**, se pueden diferenciar en aquellos asociados a sistemas simples como matafuegos diferenciados por tipo de siniestro a combatir, o de mayor complejidad, por agua a partir de verdaderas redes de distribución y almacenamiento de volúmenes importantes con sistemas de bombeo presurizados por gravedad o mecánicamente. O sistemas espaciales por medio de utilización de gases inertes, específicos para cierto tipo de espacios o protección de elementos, tales como libros.



Los sistemas de **comunicaciones verticales y horizontales**, tales como ascensores, escaleras mecánicas, cintas transportadoras, son hoy un beneficio de la ciudad y los edificios modernos. En 1853, Elisha Graves Otis (1811-1861), presentó el primer ascensor de pasajeros en la Exposición Mundial de Nueva York. Este aparato, revolucionó la historia de la arquitectura, permitiendo el desarrollo en vertical del espacio, completándose cuando Otis instaló la primera escalera mecánica para uso público en la exposición de París de 1900. Hoy en día se puede disfrutar de este tipo de equipos en sectores urbanos, para salvar grandes distancias o desniveles o en edificios de diferente función, incorporando no sólo el desplazamiento, sino remizando aquella “promenade architecturale” de Le Corbusier en la propuesta de sus rampas. La **accesibilidad** a los edificios, a partir del diseño

de disponibilidad de accesos o salidas en condiciones seguras, la señalización o iluminación de emergencia, o la creciente disponibilidad de facilidades para discapacitados, son requerimientos de la arquitectura que cada vez cuenta con mayor cantidad de condicionamientos y normativa para su implementación, fundamentalmente en edificios de uso público.



La arquitectura requiere hoy de **instalaciones específicas** en edificios, sectores o componentes particulares, tales como laboratorios, hospitales, procesos industriales, las cuales requieren de diseños y conocimiento específico, fundamentalmente por su especificidad técnica de diseño o por la integración de diversas instalaciones.

A partir de la década del 60 se ha ido configurando una *primera generación* de **edificios inteligentes**, definidos como edificios parcialmente automatizados. Aunque el concepto de alta tecnología de edificios inteligentes fue introducido en E.E.U.U. hacia principio de los años 80. Este tipo de edificios hizo uso de la electrónica y de la alta tecnología relacionada, operando en cuatro categorías: i. Uso eficiente de la energía; ii. Sistemas de seguridad; iii. Sistemas de telecomunicaciones; iv. Automatización del trabajo.

Detección de Incendio. Intrusión. Alarmas	Control de Accesos	Control de energía, aguas, extinción de incendios, ascensores	HVAC	Comunicación y procesos de datos	Fax y Télex	Telefonía, Interfonía, Megafonía	Comunicación visual (TVCC)
---	--------------------	---	------	----------------------------------	-------------	----------------------------------	----------------------------

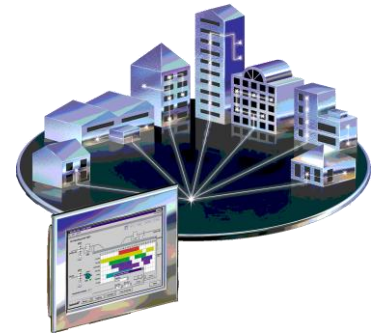
Sistemas parciales dedicados a una sola función

Luego de esta primera etapa de desarrollo, con cierto grado de inteligencia, e integración de sistemas, se incorporaron en la década del 70 las telecomunicaciones y la ofimática a los controles de gestión de seguridad y uso racional de la energía (URE), configurando en esta instancia los edificios de *segunda generación*.

Sistema de Seguridad y control de Accesos	Automatización de HVAC y otros equipamientos	Ofimática (bases de datos, redes, tratamiento de textos)	Telefonía e interfonía	TVCC, vigilancia y control
---	--	--	------------------------	----------------------------

Sistemas Integrados (Multifunción)

A fines de los años 80 y principios de los 90 se incorporaron otros conceptos y desarrollos tecnológicos no tanto asociados a las instalaciones, sino a la arquitectura y al diseño urbano, como: mayores necesidades de calidad ambiental, planeamiento de necesidades entre áreas funcionales, diseño que contemple el crecimiento y la flexibilidad, acondicionamiento higrotérmico, lumínico y sonoro, y disposiciones que canalicen los distintos tipos de flujos, definiendo estas características como edificios de *tercera generación*. Esta concepción, basada en inteligencia distribuida centralizada, a partir de sistemas autónomos inteligentes asociados a una red de comunicaciones.



Sistemas Integrados	Comunicaciones	Arquitectura Bioclimática	Arquitectura protegida
---------------------	----------------	---------------------------	------------------------

Diseño Arquitectónico e integrado de sistemas

La propuesta de inteligencia avanzada incorpora ya la toma de decisiones en forma inteligente e integral incluyendo los conceptos de arquitectura protegida y diseño energéticamente eficiente (EE), lo que determina los *edificios inteligentes de cuarta generación*. (Rosenfeld, Discoli, Romero, 1999)

SIA - Sistemas de inteligencia avanzada

Esta breve reseña, ha intentado sintetizar la evolución de la tecnología relacionada con las instalaciones intentado revisar por un lado aquellos sistemas que por más de 20 siglos, no han cambiado conceptualmente, existiendo hasta nuestros días, con aquellos que en los últimos 50 años han producido un cambio estructural en los modos de diseño y conocimiento específicos. Por otro lado, como estos cambios tecnológicos van acompañados de la evolución social y el grado de desarrollo de los pueblos.

2. Marco de referencia de la propuesta

2.1. La Universidad y el rol del Arquitecto

La propuesta se enmarca en el desarrollo de un perfil de arquitecto, como profesional integral, tanto en el proceso de diseño, como en el contenido técnico, estableciendo una línea de formación y acción profesional, con la cual resolver los problemas planteados desde la sociedad.

Se plantea una concepción vinculada a una realidad, que en algunos aspectos se encuentra en crisis y que en otros, trata de reestructurarse. La Universidad juega un importante rol, tanto en la necesidad de insertarse, como de producir “cambio”, con la necesidad de proporcionar profesionales con capacidades para formular proyectos pertinentes con la lógica cultural de que se trate, con los sistemas de producción, de gestión y tecnológicos, integrados a la sociedad y sus necesidades.

En efecto, si existe algún rasgo capaz de diferenciar a la Universidad con otros ámbitos, tanto desde la esfera pública como la privada, es precisamente el hecho de construir un espacio de “reflexión crítica”. Esta condición no sería posible sin autonomía académica y científica.

El desarrollo de la tecnología- como se ha mencionado en el ítem anterior-, tanto desde la complejidad de las instalaciones, como desde la necesidad de su mantenimiento, hace que la formación académica, requiera una actualización permanente, una revisión del conocimiento, de la conformación de los contenidos de las asignaturas técnicas, en función de las transformaciones operadas en la demanda social y productiva en las distintas escalas de intervención (la pequeña y la gran escala).

Estas transformaciones imprimen una dinámica a la currícula debiendo tener en cuenta las incumbencias profesionales las cuales deben ser atendidas dentro del curso de grado. La formación integral, la capacidad de pensamiento teórico y la comprensión del proceso tecnológico permitiría responder a un amplio espectro de tareas, donde las características básicas del nuevo tipo de formación está orientada hacia la polivalencia, la flexibilidad y la conformación de equipos multidisciplinarios.

El perfil del arquitecto actual, encuentra dificultades en la adecuación al espacio disciplinar, con deficiencias de formación y aptitud para insertarse en un medio laboral saturado, lo cual lleva a

formarnos y formar en la interdisciplina, en la complejidad y en el cruce de fronteras de los distintos temas. Se necesita ser capaz de usar apropiadamente la información obtenida, no siendo suficiente estar en contacto o posesión de ella, se requiere utilizarla para dar solución a los problemas planteados.

Consideramos que nos encontramos ante una realidad **de la enseñanza de la arquitectura**, donde el modelo de corrección individual, compartimentado y disociado, resulta insuficiente para la formación que requiere la sociedad y la Universidad actual.

La Facultad democrática, abierta a la realidad nacional y al conocimiento internacional, en busca de mayor calidad, debe ofrecer una formación que plantee objetivos, metodologías y estructuras que respondan a la realidad y no a mecanismos de otros tiempos, basados en políticas universitarias ligadas a un accionar altamente coercitivo, con legislaciones que aseguraban el control de las Universidades Nacionales, designando autoridades con total discreción, con aparente autonomía académica sin participación de los diferentes claustros.

Los objetivos que se adopten determinarán los perfiles de grado y post-grado tendientes a favorecer fundamentalmente la calidad, la eficacia de la formación y un desarrollo satisfactorio en el campo profesional.

Para ello es necesario dentro de la facultad, esquemas de organización, metodología y debate, donde las ideas democráticas sean concurrentes con los objetivos fundamentales. Que las distintas asignaturas puedan producir un **proyecto integral**, donde los saberes se encuentren con sensibilidad, creatividad y profesionalismo.

Como se ha dicho muchas veces, la Universidad es una de las grandes formaciones del último siglo, tal vez sea ésta nuestra forma sensata y sincera de acceder al mundo próximo. Celebramos la mecánica del concurso, con la virtud de proponer a los postulantes la instancia de reflexión, formulación, replanteo de perspectivas y crecimiento, con un amplio compromiso universitario.

Simplemente creemos que lo planteado es acorde con este Concurso, con la trayectoria de nuestra Facultad, con la de nuestra Universidad y sobre todo con un camino a construir, para producir la arquitectura de lo técnico y lo técnico de la arquitectura. **Conocer es poder organizar y poder decidir.**

2.2. Las instalaciones en el proceso de diseño

Hemos realizado un rápido recorrido a partir de la historia de la arquitectura, planteando la relación entre la evolución del pensamiento histórico-cultural, su correlación con el diseño arquitectónico incluyendo la tecnología asociada a las distintas instalaciones, verificándose que estas pueden ser verdaderos puntos de partida, generadoras de proyecto. En tal sentido a continuación desarrollaremos este concepto en relación al proceso de diseño y al proyecto.

- **El abordaje del conocimiento en el proceso de diseño.**

Planteamos una organización del conocimiento con diferentes niveles de abstracción. Por un lado los fundamentos generales con poca o nula variación a través del tiempo, y por otro, aquellos que cambian cada vez con más celeridad, siguiendo el desarrollo de la innovación tecnológica.

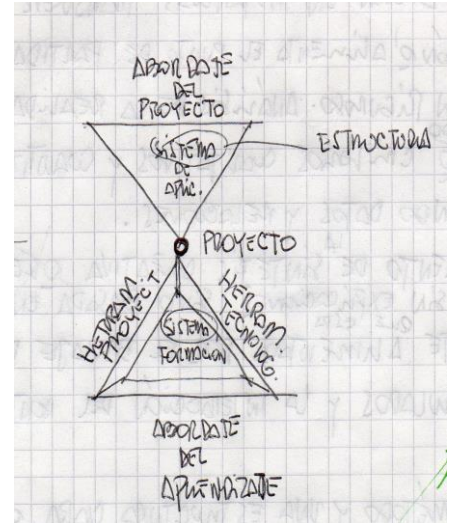
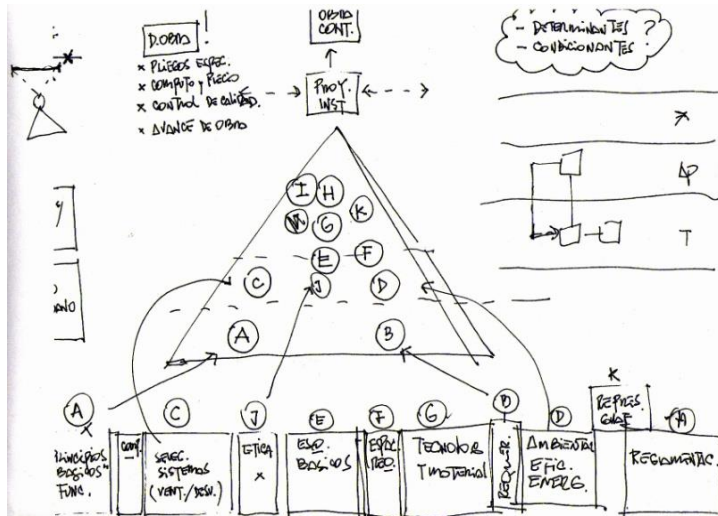
La pirámide que se expone a continuación (Ver Gráfico desplegable) es un modelo conceptual que representa el modo de organizar la construcción del conocimiento de la materia, aplicable a todas y cada una de las temáticas, evolucionando desde un máximo nivel de generalidad, hasta una máxima definición. Propone organizar de modo sistémico el conjunto de significados, explícitos e implícitos que inciden en el proceso de diseño y materialización de las instalaciones, en comunión y concordancia con la totalidad del hecho arquitectónico.

Cada unidad conceptual activada, tiene efectos en las restantes, produciendo una verificación y revisión de las implicancias. Cada unidad necesita, además, ser incorporada al saber proyectual, con la dificultad que todo proceso de transferencia implica, para integrarse con la epistemología proyectual.

En el recorrido hacia el abordaje del conocimiento, encontramos puntos, que creemos es importante ubicar y enumerar, los cuales están incorporados a nosotros, tanto en el ejercicio profesional, como en nuestra tarea docente.

Partimos de una base que se funda en la ponderación de los *Requerimientos* y los *Principios Básicos de funcionamiento* que den respuesta a ellos. Sumándose luego la ponderación del resto de las variables que intervienen en el proceso de diseño.

Cada caso tiene sus particularidades, pero podemos estructurar un orden lógico de análisis e interacción entre las variables involucradas en el de diseño de las instalaciones, que nos permita abordar en forma sistémica el proceso.



A. Requerimientos: El primer paso de un proyecto es entender las necesidades que plantea el hecho arquitectónico para que funcione correctamente. Hay que contemplar tanto los aspectos generales como las condicionantes específicas, determinadas por el destino del edificio, el medio de implantación ambiental, el entorno socio-económico, la disponibilidad tecnológica, etc. Es importante determinar la clase y tipo de situaciones a contemplar, como para garantizar resoluciones apropiadas, relacionadas en cada caso con los problemas centrales del proyecto arquitectónico. Reconocer con acierto los problemas y generar un diagnóstico preciso, es la mitad del proceso para una resolución satisfactoria.

B. Principios Básicos de Funcionamiento: Las instalaciones funcionan con principios básicos, regidos por un conjunto de efectos físicos, procedentes de diversos campos, determinados por las características propias de los fluidos y las energías involucradas, no siempre de fácil comprensión, pero indispensables para entender el funcionamiento y prever sus efectos, muchos de los cuales ya están incorporados como saberes adquiridos desde lo pragmático por el alumno. Será entonces necesario tomarlos como parte del aprendizaje y connotarlos del marco teórico que permita la comprensión y la aplicación de los mismos para una fundamentada toma de decisiones.

C. Selección de sistemas: Para responder a un requerimiento, siempre existe más de una posibilidad de selección, pero cada una de ellas, conlleva sus propias ventajas y desventajas. El conocimiento de estos parámetros permite seleccionar el sistema más adecuado.

D. Conciencia ambiental y eficiencia energética: Cada edificio en su funcionamiento, tiene una demanda de energía y en contrapartida produce un conjunto de efluentes de desecho. Considerando la problemática ambiental existente y creciente, es indispensable el planteamiento de la utilización de instalaciones que mitiguen estos efectos y optimicen respuestas.

E. Esquemas básicos y componentes: El diseño de los esquemas básicos de las instalaciones, con los componentes que le son indispensables para su implementación, ocupan lugares específicos dentro del edificio. Los esquemas están compuestos casi en su totalidad por, una planta central o fuente, los artefactos o equipos terminales y las canalizaciones que los vinculan e interrelacionan. Se adicionan a ellos los controles y sistemas de seguridad. El esquema de instalación conformará un sistema en si mismo, con relaciones significativas y no una mera suma de componentes. A su vez las instalaciones son un subsistema en consonancia con los restantes subsistemas que conforma la idea arquitectónica como un todo.

F. Espacio requerido: Es importante conocer las prestaciones que ofrecen las instalaciones, pero también sus necesidades. Realizar una visión sistemática e integradora de los tendidos, y contemplar aspectos tales como su accesibilidad, mantenimientos preventivos y correctivos, incluso su reposición, vinculaciones y convivencia, flexibilidad para el crecimiento o adecuación a futuros requerimientos. Estas consideraciones deben realizarse desde el inicio del proyecto, sopesando su importancia, para una armónica correspondencia con la estructura y la envolvente.

G. Tecnología y materiales: El avance tecnológico es un elemento clave en el desarrollo de la arquitectura. La aparición de nuevos materiales y técnicas multiplica a cada momento las opciones. Es importante desarrollar una capacidad crítica para evaluar, las ventajas y desventajas de los materiales, a fin de determinar su aplicabilidad, seleccionando la tecnología más adecuada, la disponibilidad y la optimización de recursos.

H. Reglamentaciones: El conocimiento de reglamentaciones nos permite establecer las exigencias en su aplicación, las pautas y limitaciones a que se debe ajustar el proyecto. Es importante que los alumnos conozcan los Organismos intervinientes en cada caso, evaluando su

pertinencia de aplicación. Lo más importante no es una formación memorística sino el reconocimiento del espíritu u objeto que cada normativa persigue. Asistimos a un proceso de globalización política y económica que hace cada vez más presente la aplicación de normas internacionales (IEC, ISO, NFPA, ASHRAE, MERCOSUR) que se suman a las nacionales (IRAM, NAG, AEA.)

I. Cálculo y dimensionamiento: Debe permitir evaluar críticamente el uso de recursos, no aplicar una mera ecuación económica. No consideramos imprescindible que el alumno retenga formulas de cálculo, sino que sepa reconocer los parámetros que intervienen y las variables de maniobra posible para adecuarse a una situación de equilibrio. Se debe poder reconocer la incidencia de parámetros tales como proporcionalidad, efectividad, optimización, diferenciación entre coste y precio, amortización.

J. Ética: Las instalaciones comprenden sistemas muy amplios, sus factibilidades de puesta en obra y prestaciones técnicas son diversas, pero sólo será posible, realizar una selección correcta, considerando que también se debe responder a un principio ético, que asuma un compromiso que trasciende a la obra y los actores involucrados, incidiendo en el marco social global. El impacto en el ambiente, los consumos energéticos y el manejo responsable del agua potable y de los recursos no renovables ya son valores de índole internacional donde se impone una responsabilidad ineludible de todos los individuos y más aún de los involucrados en la transformación del hábitat.

K. Representación Gráfica: La representación gráfica es la externalización del proceso de diseño. La mayoría de las instalaciones tienen normativas específicas de representación (símbolos, colores, nomenclaturas, etc.) que los alumnos deben conocer para adecuarse al lenguaje técnico específico, poder interpretar documentación, y también lograr la correcta interpretación de su propuesta, por parte del resto de los actores que intervienen en el proceso de materialización de obras de instalaciones. El grado de definición en la confección de planos generales, de detalle, planillas y esquemas debe desarrollarse en concordancia con la escala de trabajo, variando desde el uso de símbolos hasta la representación real en forma y tamaño que se precisa para ejecutar un detalle de montaje. Consideramos de fundamental importancia el dibujo a mano alzada complementado con el uso de las herramientas informáticas que permitan la elaboración de documentación final.

- **El abordaje del Proyecto**

Cuando el arquitecto aborda el proyecto de las instalaciones, lo hace recorriendo un complejo proceso, tanto explícito como implícito. En forma consiente va sopesando y seleccionando variables. Transita un camino de ida y vuelta, de propuesta y verificación.

La información que alimenta el punto de partida, deberá surgir de un riguroso análisis de la realidad y a partir de allí, ir evaluando criterios cuantitativos y cualitativos concretos, ordenando datos y relaciones. El proceso tiene un carácter orgánico, donde en todas las etapas están presentes las restantes, en prospecciones y retrospecciones, los distintos aspectos del conocimiento se interrelacionan en instancias transversales. El momento de la síntesis creativa, no es una inspiración sin explicaciones, sino basada en la carga de los conocimientos antes acumulados ordenados metodológicamente.

Una primera aproximación a este paradigma se desarrolla en el desarrollo del Trabajo Práctico (TP) en Taller, un modelo de simulación que con la ayuda del docente y el reconocimiento en la forma de operar de otros grupos, enriquece el ejercicio de la búsqueda de una propia disciplina proyectual. Entendemos que el desarrollo del proyecto, toma de lo que fue el proceso de formación, la lógica de abordaje.

2.3. Las instalaciones en la formación del Arquitecto

Las instalaciones ocupan un rol cada vez más preponderante en el espacio arquitectónico, con una diversidad de prestaciones, que por un lado provocan una creciente incidencia en el costo total del edificio y por otro posibilitan mejorar la calidad de vida de los usuarios y sus ciudades.

Todas las instalaciones se deben tener en cuenta ya sea por su valor en la resolución, por su implicancia, su desarrollo en vertical u horizontal, su materialización y montaje, pero también por su importante valor económico, ya que lo que hasta hace unos años representaba un quince por ciento del costo final de la obra, hoy según su complejidad puede incidir entre un treinta a un sesenta por ciento del costo total.

Tener una visión global y detallada a la vez de las mismas, permite integrarlas desde las primeras fases en la elaboración de un proyecto. Debemos comenzar a analizar en que medida, la formación de los arquitectos, debe hacerse planteando el acercamiento franco a todos los aspectos que hacen posible el funcionamiento activo de un hecho arquitectónico. Estas herramientas enriquecen y potencian las capacidades proyectuales. No podemos olvidar que hace ya muchos años un maestro de la arquitectura, nos marco el camino...

“No me gustan los tubos y las cañerías. Realmente los odio por completo, pero a causa de esto, siento que se les debe dar su lugar. Si solo se los odiase y no tuviese cuidado, creo que invadirían el edificio y lo destruirían totalmente.” Louis Kahn

3. Precisiones sobre la implementación de la propuesta

Creemos que hay una instancia de inflexión en la comprensión del desarrollo de la materia, ya no podemos hablar de instalaciones complementarias, este viejo término, hoy debemos reemplazarlo por la concepción de la integración de las mismas al proyecto general de arquitectura, produciendo una estructura orgánica, entre el proceso de diseño y la articulación con la forma, la función, el funcionamiento de las instalaciones y la visión estética.

Esta integración, que hoy se ve en obras paradigmáticas contemporáneas, paulatinamente y con el correr de no muchos años, se irá incorporando a todos los proyectos que se realicen.

En este contexto, ubicamos al alumno como protagonista del proceso de aprendizaje, con una actitud activa, consiente y propositiva, fortaleciendo su capacidad de pensamiento crítico, recorriendo juntos el camino de descubrir, discutir, interrelacionar y pensar en conjunto. Por esto queremos construir un taller en el cual:

- Desarrollar una modalidad de trabajo en equipo y sobre todo de trabajo en taller, entendiéndolo como la forma de producir conocimiento, como herramienta para dilucidar con mayor precisión las posibles problemáticas a resolver y generar las preguntas adecuadas, que conduzcan a las respuestas apropiadas.
- En el taller queremos utilizar tres herramientas básicas, la Motivación, la Práctica, la Crítica.

La *motivación* tratando de lograr entusiasmo, llegando a la aventura del descubrimiento, de la investigación y de la observación.

La *práctica* dada por la producción en taller, como generadora de conocimiento casi única, con alumnos activos, con el ida y vuelta permanente de las ideas, que genera una dinámica y ejercicio de avance continuo, donde la autoformación y la formación colectiva, pueden producirse constantemente. Donde la emulación de los docentes no sea ajena.

La *crítica* nos permite avanzar en el conocimiento, algunas veces desde la duda, otras desde el reconocimiento del avance alcanzado. La crítica sobre lo producido desde uno y hacia uno.

- Será fundamental desde el taller potenciar la optimización, la eficiencia energética, impacto ambiental, guiar hacia el desarrollo de un diseño responsable, generando una actitud conciente con respuestas de proyectos sustentables, en el crítico escenario energético con el cual debemos y deberán los alumnos enfrentarse.
- Desde el taller proponemos entrar en el debate actual de la arquitectura, tomar posición sobre la realización de espacios habitables, donde se den respuesta a necesidades y definiciones desde la incumbencia de la materia. Tomando para la formación, los aportes de Le Corbusier, Wright, Acosta, Sacriste, Williams, Piano, Rogers, Foster, entre otros.
- Sostendremos una práctica de taller que tenga en cuenta, las instalaciones en consonancia con la respuesta estructural, con la materialidad para una mejor calidad de la obra resultante. Materialidad, que nos lleva a plantear costos, mantenimiento y obsolescencia. Entendiendo que *la arquitectura es construir, pero también es perdurar*.
- Queremos desarrollar la capacidad de comprensión de la totalidad del proceso de las instalaciones, teniendo en cuenta la individualidad de cada una y la estrecha vinculación que las mismas requieren.
- Importa desarrollar el trabajo en equipo en cada nivel con sus particularidades, planteando trabajos donde ambos niveles se vinculen. Para de esta manera favorecer la complementación, el conocimiento y la síntesis creativa.
- Desde esta propuesta, tenemos comprometida y nos comprometemos en la interacción con asesores especialistas en temas de amplia comunión con la materia, para que los alumnos puedan encontrar respuestas a inquietudes desde lo académico, lo científico y el ejercicio profesional.
- Desarrollar el abordaje del análisis y comprensión, desde la diversidad de los temas que nos plantea la arquitectura.

- Desarrollar evaluaciones, como etapa de síntesis dentro del proceso de formación, donde se pueda reelaborar el trabajo ya efectuado, en comunión con la construcción y crecimiento del saber.
- Queremos junto al equipo docente que nos acompañe con una actitud orientadora, inductiva, promovedora, caminando junto al alumno, con participación permanente y activa. Formulando una relación e integración, tanto humana como cognitiva, produciendo una interacción, entre el desarrollo de los temas, los saberes y el proceso de diseño.
- Queremos con los alumnos hablar de “*partido*”, de “*anteproyecto*” y de “*proyecto*” de las instalaciones, recorriendo el camino de la interacción, de la formación de las ideas, del manejo de los objetivos. Queremos desterrar la idea de las instalaciones como suma de partes, como actuaciones puntuales.

Finalmente es nuestra intención enmarcar la propuesta en lo que hoy plantea la Universidad Nacional de La Plata y la Facultad de Arquitectura, como componente activo asumiendo la responsabilidad que la sociedad demanda y con el compromiso al que debemos responder.

Estamos convencidos que la forma de recorrer el camino y la tarea que debemos llevar adelante es la de formular un proyecto vital, contribuyendo a formar personas integrales.

4. Implementación del Curso 2009

- **Desarrollo del curso.**

Objetivos Generales:

- Desarrollar capacidades para la individualización de necesidades y condicionantes de diseño.
- Desarrollar capacidades para generar una metodología de abordaje y resolución de problemas
- Adquirir conocimiento científico y técnico inherente al área.
- Generar espacios de reflexión y debate sobre comportamientos éticos en relación al medioambiente.
- Generar un análisis crítico sobre conceptos como: energías no renovables, acondicionamiento pasivo, diseño responsable.
- Generar la incorporación de lenguaje pertinente a la disciplina, tanto oral como gráfico.
- Proponer la diversidad y la alternancia de temáticas.
- Profundizar el trabajo de taller grupal e individual y desarrollar situaciones cognitivas integradoras y transversales.
- Generar instancias de intercambio e integración vertical entre niveles, y horizontal, entre asignaturas del área.
- Individualizar las instalaciones en relación con el sistema estructural y con la materialidad de la obra de arquitectura.
- Predimensionar, para estimar los requerimientos espaciales de los distintos componentes.
- Dimensionar, los espacios técnicos necesarios, relacionándolos con la estructura y lo constructivo.

Objetivos Particulares:

Nivel 1:

- Reconocimiento de leyes físicas aplicadas al diseño y funcionamiento de las instalaciones.
- Introducir a la representación gráfica en relación a normas, convenciones, simbología, escalas.
- Introducir a la interpretación y utilización de normas, reglamentaciones, y catálogos.

- Reconocer la diversidad a partir distintas situaciones de entorno: urbano, suburbano y rural en instalaciones de baja complejidad.
- Introducción al concepto de saneamiento y salubridad.
- Introducción de conceptos como: habitabilidad, montaje, mantenimiento, obsolescencia, consumo energético, medio tecnológico, medio ambiente, escenario futuro.
- Incorporar una visión sistémica de las instalaciones en sí mismas, identificando , flujos, circuitos y sus vinculaciones.

Nivel 2

- Reconocer el cambio de escala y la complejidad en relación con consumo energético, impacto, y tecnologías.
- Reconocer el cambio de escala en relación a los requerimientos técnicos y su resultante espacial.
- Desarrollar el concepto de sistema, componentes, flujos y vinculaciones.
- Introducir la diversidad temática a partir de distintas funciones y en relación al entorno.
- Identificar los condicionantes de diseño de las instalaciones.
- Visualizar al edificio en relación a la infraestructura.
- Introducir el concepto de patología y edificio enfermo
- Reconocimiento de la óptima puesta en obra por medio de técnicas particulares y secuencias de ejecución.

Herramientas.

Para el desarrollo del curso se contarán con herramientas básicas y complementarias.

Básicas: Clases teóricas introductorias y complementarias de otras instancias cognitivas.

Publicaciones de cátedra y material bibliográfico.

Guías de presentación y desarrollo de prácticas para cada tema, definiendo objetivos y alcances.

Publicaciones videos y material bibliográfico orientativo y propositivo como apoyo temático, disparador y metodológico para el abordaje.

Utilización del espacio virtual como comunicación de cátedra y alumno y entre compañeros, vinculado a la plataforma informática de la Universidad y de la Facultad.

Complementarias: Análisis crítico de obras de arquitectura de distintos períodos generando la reflexión y la proyección de la conducta humana en relación con su medio.

Aportes externos a través de charlas y experiencias de invitados de distintas áreas de las instalaciones y visitas a obra.

- **Metodología**

Para abordar el dictado cada curso esta conformado por bloques temáticos generales que engloban la problemática de un campo.

Al inicio de cada bloque se realizara un análisis de la problemática general que debe abordarse considerando la incidencias en el medio ambiente y el grado de desarrollo en que se encuentra la técnica para dar respuesta.

Se realizara una síntesis de como se ha ido desarrollando a lo largo del tiempo ese campo disciplinar y las alternativas conceptuales o tecnológicas que se pueden aplicar para enmarcarlo en la visión global de la propuesta.

INSTALACIONES I

ACONDICIONAMIENTO Y CLIMATIZACIÓN

Introducción

El clima y las condiciones interiores. Principios termofisiológicos e higiénicos.
Necesidades caloríficas de los locales habitados. Condiciones de confort.

Acondicionamiento Natural:

Clima y diseño, radiación solar, ventilación natural, sistemas de acondicionamiento pasivo para calentamiento y para enfriamiento.

Acondicionamiento Termomecánico:

Nociones sobre calor – propiedades del aire – termofisiología balance térmico .
sistemas de calefacción – sistemas de refrigeración – Movimiento del aire en lo locales.

Conservación de energía.

Transferencia de calor. Mecanismos de transferencia de calor. Criterios de reducción.
Aislantes. Ahorro de energía. Combustión. Cálculo de costos de generación de calor.
Contaminación atmosférica por combustión: Norma de calidad del aire.

Problemática energética.

Agotamiento de fuentes no renovables, polución, calentamiento global, efecto invernadero, capa de ozono, etc. Fuentes alternativas de energía. Solar, eólica, geotérmica, biomasa, biocombustibles, hidrógeno, etc. Posibilidades de aplicación. Parámetros que afectan el consumo de energía en un edificio. ¿Cómo optimizarlo?

Sistemas pasivos y activos.

Sistemas de gestión de la calefacción. Sistemas centralizados e individuales.
Condiciones de diseño exteriores e interiores. Variación diaria de temperatura.
Variación anual de temperatura Condiciones exteriores de diseño.
Grados-día de calefacción Zonas climáticas. Fuentes para obtención de los datos

Análisis de la carga térmica de invierno.

Definición - Calor sensible y latente. Pérdidas y ganancias de calor:
Conceptos y clasificación. Transmisión - Orientación – Ventilación - Iluminación -
Personas - Equipos.
El Coeficiente de transmisión global de un edificio. Evaluación de su incidencia en el
consumo energético. Correcciones. Carga térmica de un local. Carga térmica de la
instalación Estimación de la carga total. Incrementos por intermitencia de uso.
Criterios de zonificación.

Sistemas de calefacción:

Calefacción individual Clasificación de sistemas. Individuales – Centralizados.
Criterios de selección y ubicación de los emisores caloríficos.

Calefacción con Leña. Ventajas e inconvenientes
Hogar, campana, pulmón y chimenea. Rendimiento.

Calefacción con gas. Ventajas e inconvenientes
Principales componentes de sistema. Rendimiento
Estufa Infrarroja, Catalítica, Tiro natural, Tiro balanceado

Calefacción eléctrica. Ventajas e inconvenientes
Principales componentes de sistema. Rendimiento

Calefacción con bomba de calor. Ventajas e inconvenientes.
Principales componentes de sistema. Rendimiento

INSTALACIONES DE VENTILACIÓN

Misiones de la ventilación.- Necesidades. Sistemas de ventilación.
Circulación natural y forzada. Directa y por conductos. Flujos circulatorios de aire.
Inyección-extracción. Ventiladores: Tipos.- Curvas características. Selección del
ventilador.- Nivel de ruido.
Diseño de redes conductos. Cálculo de conductos: Método de velocidad constante.
Método de pérdida de carga constante. Método de la recuperación de la presión estático.

INSTALACIONES DE COMBUSTIBLES: SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y GASEOSOS.

Generalidades.

Proceso de combustión. Aprovechamiento del calor de la combustión. Poder calorífico superior. Potencia nominal de las calderas y calentadores. Combustión del carbono y del hidrógeno. Aire necesario para la combustión. Condiciones que deben reunir los combustibles. Utilización de los combustibles. Chimeneas y conductos de evacuación de gases: construcción y aislamiento.

Depuración de humos. Contaminación del aire. Lluvia acida. Normas y reglamentos.

Clasificación de los combustibles.

Combustibles sólidos. Madera y residuos vegetales. Carbones minerales. Carbón de madera. Almacenamiento.

Combustibles líquidos. El petróleo y sus derivados. Características del gasoil y el kerosene. Almacenamiento.

Los gases combustibles. GLP y GAS NATURAL

Generalidades.

Propiedades del gas manufacturado y del gas natural. Presiones de utilización y distribución. Gases licuados del petróleo: propano y butano. Familias de gases. Propiedades y toxicidad. Sistemas de seguridad. Instalaciones con depósitos móviles y fijos.

Obras auxiliares para la instalación de depósitos. Distancias de seguridad. Idea del cálculo del volumen de depósitos.

Gas natural:

Redes de distribución. Prolongación domiciliaria en baja y media presión. Reguladores de presión y medidores.

Instalaciones Domiciliarias de Gas.

Componentes de instalaciones de gas domésticas. Clasificación de artefactos. Medidas de seguridad. Sistemas de evacuación de los gases quemados. Requerimientos de los locales. Control de los niveles de monóxido de carbono. Diseño y Cálculo de redes. Distribución interna. Caída de presión admisible en los edificios. Materiales, pautas de diseño y cálculo. Conducciones - Protecciones - Sifones de purga. Pendientes. Picos. Llaves de paso y otras válvulas. Interpretación de planos. Normativa. Dimensionado. Recepción, montaje, pruebas y control de la instalación.

ELECTRICIDAD.

Nociones de electricidad.

Generalidades. Análisis de la electricidad. Tipos de corrientes. Magnitudes. Intensidad. Tensión. Trabajo y potencia. Unidades. Aparatos de medición (Voltímetro, Pinza Amperimétrica, Megóhmetro,)

Generación de la energía eléctrica.

Producción de energía eléctrica. Centrales de generación Hidráulica, Térmica, nuclear. Impacto que producen en el medio ambiente. Fuentes de generación alternativa: eólica, solar, mareomotriz, etc.

Transporte y transformación.

Líneas de transporte y distribución en A.T., M.T. y B.T. Transformadores. Sistema interconectado nacional.

Distribución del suministro y provisión.

Suministro a edificios. Acometidas aéreas y subterráneas. Obras auxiliares. Materiales. Normas y Reglamentos. Tipos de servicios e instalaciones de enlace. Tipo de Tarifas I, II y III. Acometida – Caja de toma y Medidor. Determinación de la DMPS – factores de utilización, simultaneidad.

Línea principal, Tablero principal, Líneas seccionales, Tableros Seccionales. Reglamentaciones y normas. Planos de instalación y Diagramas unifilares.

Instalaciones internas en viviendas y comercios.

Proyecto de una instalación eléctrica – Componentes. Introducción: Circuitos eléctricos básicos. Iluminación centros y brazos. Simple efecto, doble e interruptor de combinación. Tomacorrientes. Pequeños motores. Prescripciones en locales húmedos o polvorientos.

Reglamento electrotécnico de baja tensión A.E.A. Grados de electrificación. Previsión de puntos de consumo y cargas. Clasificación de circuitos AUG-AUE-TUG-TUE-ACU-OCE. Cantidad máxima de bocas y corriente nominal según cada tipo. Simbología de representación según Normas. Canalizaciones y conductores, tipos y características. Criterios de dimensionado. Corriente admisible, caída de tensión.

Protección y maniobra.

Protección de redes contra sobrecargas y cortocircuitos. Dispositivos de protección. Fusibles. Interruptores térmicos, magnéticos y diferenciales. Coordinación de protecciones – Selectividad.

Protección contra contactos eléctricos.

Definiciones. Protección contra contactos directos e indirectos. Protección diferencial. Sistemas de puesta a tierra. Objetivos de la puesta a tierra, protección de las personas contra riesgos eléctricos. El conductor de protección. Materialización de la PAT. Resistividad del suelo. Electrodo de pica, mallas enterradas. Indicaciones del reglamento, resistencia de la PAT. Secciones PE.

Pruebas y ensayos de recepción.

Pruebas y ensayos de recepción para las instalaciones eléctricas. APSE Prueba de continuidad. Prueba de aislación. Ensayo a plena carga. Verificación de la caída de tensión. Verificación de la resistencia de puesta a tierra.

Instalaciones complementarias de corrientes débiles.

Niveles de tensión seguros – Formas de obtención. Componentes y circuitos Característicos. Representación grafica. Instalación telefónica individual, Timbre campanilla, Portero eléctrico, Alarmas, Antena de TV.

LUMINOTECNICA.

Nociones físicas de la luz.

Generalidades sobre la luz. Características de la luz. Magnitudes. El ojo humano. Campo de visión. Factores objetivos de la visión. Tamaño, agudeza, brillo, contraste, tiempo. Unidades y magnitudes fundamentales de la luz. Intensidad luminosa, flujo, iluminación, luminancia. Reflexión y Refracción. Curva de distribución

Fuentes utilizadas en las instalaciones de iluminación.

Lámparas de incandescentes, fluorescentes, vapor de mercurio, vapor de sodio, luz mezcla. Lámparas especiales, yodo. Cuarzo. Leed.

Las luminarias y sus características. Diagramas de distribución de flujo. Difusores. Reflectores. Proyectores.

Iluminación interior.

Iluminación directa, Indirecta y difusa. Incidencia de las dimensiones de los locales, las paredes y techos. Niveles de iluminación. Sistemas de cálculo.

Iluminación exterior.

Reglamentos de alumbrado público. Recomendaciones para la iluminación de calles. Luminarias. Curvas isolux. Anchos de calles. Alturas de luminarias. Niveles de iluminación. Sistemas de cálculo. Iluminación por puntos. El cálculo por computadora.

Criterios de optimización.

Rendimiento energético de las fuentes. Vida útil de las lámparas.

REDES DE SANEAMIENTO

Introducción

Objeto, necesidades e implicancias. Flujos de materiales, energía y ambiente. Contactos del hombre con su medio: costos ambientales.

Conceptos de salud y enfermedad. Nociones de epidemiología.

Conceptos de riesgo y prevención.

Papel del acondicionamiento sanitario en la preservación de la salud.

Aspectos socio-económicos de la gestión de los efluentes.

Patologías habituales que generan estos sistemas.

Clasificación de redes de desagües

Pluviales. Cloacales. Aguas negras-aguas grises. Recogida y conducción de aguas pluviales y residuales. Depuración de aguas residuales. Vertido.

Clasificación de redes de provisión.

Calidad del agua para uso y consumo humano. Criterios de potabilidad para los distintos usos. Objetivos de los procesos de purificación. Usos y fuentes. Dotación y demandas. Alternativas de demanda. Utilización integral del agua. Importancia del agua.- Organigrama de utilización.- Necesidades y disponibilidades de agua.- Captación - Regulación - Conducción - Tratamiento - del agua. Regulación diaria - Distribución.- Uso del agua. Aguas superficiales y sub-superficiales; su calidad actual y tendencias.

Problemática ambiental.

Agotamiento de fuentes de captación. Contaminación de cursos de agua. Usos conflictuales y usos consuntivos.

Provisión de agua.

Fuentes de abastecimiento. Captación de aguas subterráneas y semisurgentes.

Recolección superficial y/o reutilización. Almacenamiento. Sistemas de potabilización.

Obras de conducción. Redes de distribución urbana.

Suministro.

Niveles piezométricos - Presión en la red - Presión disponible. Formas de abastecimiento. Ventajas y desventajas de cada uno de ellos.

Sistemas de provisión directa. Sistemas por gravedad. Sistemas de provisión indirecta sin tanque de bombeo. Sistemas de provisión indirecta con tanque de bombeo.

Prolongación domiciliaria.

Llaves de paso - Válvulas exclusiva, de limpieza y de retención. Flotantes. Tanque de bombeo - Construcción - Tapas de inspección y de limpieza – Ventilación. Equipo de bombeo - Cañería de impulsión - Junta elástica. Tanque de reserva - Construcción - Reglamentaciones.

Redes internas.

Artefactos a surtir. Caudales y presiones necesarias. Límites mínimos y máximos. Sistemas de distribución; diseño de redes. Criterios a considerar en el proyecto arquitectónico. Procedimientos y normatividad.

Componentes.

Aparatos sanitarios y grifería. Tanques. Colectores. Bajadas-montantes.-Ramales.

Esquemas básicos

Criterios de ubicación de componentes. Criterios para tendidos de redes internas.

Reglamentos, normativas y cálculos.

Cálculo de la reserva necesaria. Condicionantes de ubicación.
Cálculo de la prolongación domiciliaria. Cálculo de colectores, montantes y ramales.
Método simplificado, con uso de tablas de secciones equivalentes.

Tecnología

Cañerías de conducción. Materiales. Tipo de uniones. Válvulas. Llaves. Flotantes. Tipos y uso. Accesorios. Bombas, ruptores de vacío, flotantes, etc.

Recepción, pruebas y controles.

Calentamiento de ACS.

Generación

Sistema de generación Instantánea. Sistemas con acumulación.
Fuentes de energía Gas. Eléctrica. Solar.

Artefactos

Calefones. Termotanques. Colectores solares.

Distribución

Sistemas abiertos. Sistemas con recirculación. Esquemas básicos, Temperaturas de servicio, Rendimiento y consumo de energía.

Representación

Colores. Símbolos de artefactos. Nomenclaturas. Tablas

Canalizaciones

Cálculo de la red. Componentes y materiales que se utilizan. Efectos específicos dilataciones, termosifón, etc.

Aprovechamiento de la Energía solar.

Leyes de la radiación solar. Medidas de la radiación a nivel del suelo. Aparatos de medida. Datos meteorológicos. Geografía del lugar. Irradiación. Altura solar.

El captador plano.

Captadores planos. Captadores por concentración. Aplicaciones en agua caliente sanitaria y calefacción. Esquemas de montaje. Cálculo de las instalaciones. Materiales. Equipo. Aislación de los elementos. Aparatos de control. Normas y reglamentos. Recepción, colocación, pruebas y control. Trabajos de laboratorio.

RIEGO DE SUPERFICIES AJARDINADAS.

Métodos de riego. Aspersión, goteo, etc. Descripción de la red y su necesidad. Caudales necesarios y presiones. Esquemas y tipologías de redes de riego por aspersión. Esquemas y tipologías de redes de riego por goteo. La sectorización mediante electroválvulas y reloj.

DESAGÜES CLOACALES.

Servicios para desagües cloacales. Sistemas estático y dinámico. Servicios por conexión a red externa. Configuraciones de la red interna y su trazado.

Principios de funcionamiento de la instalación. Artefactos primarios y secundarios. Cañería principal - Materiales - Diámetros - Uniones - Pendiente - Tapadas - Trazado y acometidas. Accesos – Cámara de Inspección – Boca de Inspección – Boca de Acceso - Empalme Acceso. Pendientes mínima y máxima. Soluciones para exceso o defecto de pendiente, saltos, tanque de inundación. Ventilaciones - Reglamentaciones - Remates.

Desagüe de artefactos primarios y secundarios. Cierres hidráulicos - Distintos tipos - Función

Tratamiento y disposición final de efluentes domésticos y de edificios de pequeña escala. Sistema estático - Cámara Séptica - Pozo absorbente - Lechos de infiltración. Potencialidad de contaminación. Capacidad de auto-depuración de los ambientes naturales.

Marco legal y competencias.

DESAGÜES PLUVIAL.

Redes exteriores sistema unificado e independiente. Destino de las aguas de lluvia. Red interna domiciliaria. Artefactos de recolección de aguas de lluvia. Embudos, rejillas de piso y bocas de desagüe. Canaletas y rejillones. Proyecto y dimensionamiento. Régimen de lluvias.

INSTALACIONES II

PROTECCION CONTRA INCENDIOS

Generalidades sobre el fuego. Definiciones. Química del fuego. Riesgos de incendio. Clases de fuego. Marco Reglamentario: Ley nacional de seguridad e higiene en el trabajo, Códigos de edificación. Normas NFPA.

Protección activa o de extinción: detección, alarmas, equipos de extinción. Condiciones de Situación, construcción y extinción.

Vías de escape. Cajas de escaleras. Otros. Requerimientos de diseño y constructivos. Ubicación y cálculo de las vías de escape. Sistema complementario para evacuación de humos. Presurización.

Detección.

Diferentes tipos de detectores y sus usos característicos. Esquema de red. Criterios de zonificación. Componentes.

Extinción

Agentes extintores. Métodos de extinción. Clasificación sistemas manuales-automáticos. Sistemas de extinción portátiles. Matafuegos. Cantidad, capacidad y ubicación. Sistemas de extinción fijos.

Sistemas fijos de extinción por agua.

Redes de hidrantes. Ubicación, cobertura. Características de la BIE. Redes de rociadores. Tipos de rociadores. Ubicación y cobertura. Cálculo de la reserva de incendio. Tanque de RI y Mixto. Cargas mínimas. Hidroneumático. Sistemas presurizados con bomba jockey. Descripción de componentes de las redes. Criterios de tendidos y dimensionado. Conducciones. Elementos y accesorios para maniobra, aviso y control.

Otros sistemas especiales

Por agua pulverizada. Inundación por gas.

ACCESIBILIDAD.

Criterios de discapacidad. Estimación de porcentuales en la población. Normas de accesibilidad edificatoria. Circulaciones adaptadas. Edificios públicos. Niveles de accesibilidad. Análisis de los diferentes elementos de edificación. Estacionamientos. Escaleras y rampas.

Estudio de los diferentes elementos y espacios interiores adaptados. Locales sanitarios especialmente adaptados.

Instalaciones especiales. Artificios especiales. Monta personas, salva escaleras, etc.

Ascensores. Palieres y circulaciones.

TRANSPORTE VERTICAL

Aspectos históricos

Antecedentes del desarrollo.

Incidencia en el cambio de la densidad urbana y el valor inmobiliario.

Diferentes tipos de transporte vertical.

Transporte por viajes y de movimiento continuo. Ascensores. Montacargas.

Escaleras mecánicas. Cintas transportadoras de personas y cargas.

Correo neumático.

Principios de funcionamiento

Electromecánicos. De tracción, a tornillo, etc. Hidráulicos directos-indirectos.

Ventajas y desventajas comparativas.

Criterios para selección y ubicación de los ascensores.

Sitio de implantación. Concepto de batería. Sectorización del servicio. Pisos pares-impares. Pisos altos-bajos. Expresos. Cálculo de la batería necesaria. Método del tráfico. Capacidad de carga - Velocidad de marcha – Tipos de maniobra Parámetros de influencia, criterios de optimización. Velocidades usuales. Tiempos límite de espera y permanencia en cabina.

Componentes.

Ubicación y características. Pasadizo, sobre-recorrido y bajo recorrido. Sala de máquinas. Cabinas. Puertas de cabina y de rellano.

Dispositivos de seguridad.

Alarma, trabas electromecánicas, paracaídas y regulador de velocidad.

Sistemas en desarrollo (conceptos básicos)

Ascensor Mag-Lev (levitación magnética). Ascensores por vacío

Transporte combinado horizontal-vertical. 3D.

Recepción

Puesta en obra, pruebas y control de la instalación. Mantenimiento de los aparatos elevadores.

CALEFACCIÓN CENTRAL

Sistemas

Clasificación de sistemas, ventajas y desventajas de cada uno. Vapor, Agua caliente, Paneles radiantes, Aire caliente.

Componentes

Planta térmica. Canalizaciones de mando y retorno. Equipos terminales. Complementos y accesorios.

Calderas

Tecnología de calderas y rango de aplicación. Requerimientos de instalación. Individuales-centrales. Compactas murales - Bajo mesada. Tiro natural – Tiro Forzado – Tiro balanceado. Solo calefacción – Bi térmicas (de doble servicio). Seccionales – Humotubulares – Acuotubulares - Hogar sumergido. Calderas de condensación. Quemador atmosférico - hogar presurizado. Quemadores. Tipos de combustibles. Controles y elementos de seguridad. Tiro y evacuación de humos. Conducto para evacuación de productos de combustión. Abastecimiento de combustible.

Canalizaciones

Cañerías y conductos. Materiales y tecnología. Uniones. Dilatadores. Soportes. Aislaciones.

Equipos terminales

Radiadores, convectores, termozocalos, caloventiladores, fan-coil. Materiales - Dimensionamiento. Controles. Individuales – Zonales - Centrales

Calefacción por vapor a baja presión

Descripción y funcionamiento – Presiones de trabajo. Sifón – tercer caño – Trampa de vapor – Válvula tulipa – Llaves doble reglaje – Ventilaciones – Tanque de condensado. Emisores. Tipos y materiales. Cálculo de la emisión calorífica. Criterios de proyecto y dimensionamiento.

Calefacción por paneles radiantes

Descripción y funcionamiento. Serpentinas – Ubicación – Desarrollo – Características. Materiales – Uniones – Protecciones – Dilatadores. Sistemas de control – Control anticipado – Temperaturas límite. Criterios de proyecto y dimensionamiento

Calefacción por agua caliente

Circulación natural por termosifón. Circulación forzada Sistema monotubular. Sistema bitubular. Distribución superior o inferior. Retornos compensados o directos. Distribución por montantes o por anillos. Emisores. Tipos y materiales. Cálculo de la emisión calorífica. Llaves de reglaje simple y doble. Dettores. Válvulas termostáticas.

Componentes auxiliares.

Bombas recirculadoras. Depósitos de expansión. Abiertos y herméticos. Purgadores de aire y válvulas de seguridad. Control, regulación y ahorro energético. Regulación en función de la temperatura interior y/o exterior. Termostatos. Válvulas termostáticas. Cuadros de regulación y control. Sistemas por gravedad. Tuberías y accesorios. Caudales, presiones y velocidades del agua. El equilibrado de circuitos. Cálculo de la red de tuberías, de la caldera y de los radiadores en instalaciones. El aislamiento de las conducciones.

Calefacción por aire caliente.

Fan-coil. Regulación y control. Esquemas de principio. Componentes para la regulación y control: termostatos y sondas. Válvulas motorizadas. Componentes para el equilibrado hidráulico. Reguladores y programadores. Válvulas termostáticas. Reguladores de presión diferencial.

Cálculos de componentes.

Cálculo de los equipos terminales. Cálculo de la potencia de la caldera. Cálculo de la red hidráulica. Planteamiento general. Equilibrio entre subcircuitos. Pérdida de carga total de la instalación. Estudio del circulador de la instalación.

AIRE ACONDICIONADO

Objeto

Calidad de aire interior. Tipos de instalaciones. Parámetros que se manejan.
Condiciones de confort. El ambiente interior. Condiciones interiores de diseño.
El ambiente exterior. Condiciones exteriores de diseño. Conceptos básicos: local, zona y edificio.

Psicrometría.

Definición. Ábaco, objeto y variables. Definición y unidades de cada uno.
Procesos de transformación de las características del aire. Calentamiento y enfriamiento
Humidificación. Deshumidificación Procesos combinados. Determinación del aire de mezcla,
temperatura del aire de inyección. Cuantificación del Qs y Ql en la transformación.

Balance térmico.

Clasificación de las cargas. Requerimientos de ventilación. FCS. Criterios de zonificación y determinación de la capacidad necesaria de los equipos. Influencia de las condiciones térmicas
Definición - Ganancias y pérdidas de calor - Calor sensible y latente. Transmisión -
Radiación solar – Ventilación - Iluminación - Personas - Equipos.
El problema de la renovación de aire Aplicaciones. Parámetros de dimensionamiento - Unidades.

Clasificación de cargas

Estimación de cargas en aire acondicionado. Tipos de cargas. Carga por transmisión a través de cerramientos. Carga térmica a través de superficies acristaladas. Carga por ventilación.
Carga por infiltraciones. Cargas interiores. Carga térmica total. Coeficiente de seguridad.
Rectas de maniobra del local y del equipo. Cálculo del caudal de aire impulsado

Plantas térmicas de refrigeración

Ciclo de compresión. Ciclo de absorción. Enfriamiento adiabático.
Funcionamiento componentes, ventajas y desventajas de cada principio.

SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN POR COMPRESION.

Principios de funcionamiento. Sistema y ciclo básicos.
Compresores. Condensadores. Evaporadores Distintos tipos Dispositivos de expansión.

Torres de enfriamiento Ventiladores. Líneas de refrigerantes y accesorios.
Gases refrigerantes. Los fluidos refrigerantes. Criterios de selección. Clasificaciones.
Nomenclatura. Evolución histórica. Características de los refrigerantes utilizados actualmente.
Efectos de los refrigerantes sobre el medio ambiente. Los nuevos refrigerantes

SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN POR ABSORCIÓN.

Descripción por comparación con el ciclo de compresión de vapor. Características en comparación con el ciclo de compresión. Pares refrigerante-absorbente.
Ventajas e inconvenientes de los sistemas de absorción.
Situación actual y futuro de los sistemas de absorción

Formas de calefacción.

Calefactor central o de conducto, resistencias eléctricas, serpentinas de agua caliente.
Bombas de calor aire-aire y agua-aire.

Clasificación de los sistemas de aire acondicionado.

Individual – Central. Descarga directa – para conductos. Autocontenido - divididos
expansión directa-indirectos todo refrigerante -todo agua-todo aire- mixtos-.

Esquemas conceptuales básicos. Factores de selección - Ventajas e inconvenientes – Capacidades.
Espacios requeridos para la instalación. Servicios complementarios de suministro energía,
drenaje de condensado, etc. Esquema de componentes y ubicación de los diferentes casos.

Sistemas zonales, mixtos y de volumen de aire variable. Condensador refrigerado por aire y por agua.
Salas de máquinas. Producción de frío y producción de frío/calor.

Sistemas centrales. Instalaciones centralizadas todo aire .Cámara acondicionadora. - Materiales -
Aislaciones - Desagües - Dimensionamiento.Criterios de localización y disposición. Equipos con
control de caudal por zonas

Sistemas todo aire de volumen constante VAC

Sistemas de un sólo conducto y una zona. Sistemas multizona

Sistemas todo aire de volumen variable VAV. Instalaciones de caudal constante, caudal variable y
temperatura variable.

Sistemas indirectos. Cálculo del caudal de agua a circular y sección de las cañerías.

Instalaciones centralizadas todo-agua y aire-agua. Fan-coils e inductores. Su composición .Equipos “ Ventilador - Serpentina “ perimetrales o zonales - Utilización. Red de tuberías. Redes de 2 tubos y 4 tubos.

Criterios de disposición. Sistemas de regulación y control. Componentes para la regulación y control. Sistemas de gestión de la climatización.

Sistemas de refrigerante variable. Equipos de caudal de refrigerante variable VRV. Tecnología Inverter.

Parámetros de selección. Usos típicos, ventajas y desventajas de cada uno. Filtros. Clasificación. Su objeto y ubicación. Nociones de eficiencia de filtrado. Controles. Termostatos, persianas motorizadas, bombas con regulación de velocidad o en cascada, válvulas mezcladoras, motorizadas, a solenoide, termostáticas, compensadores de presión, etc.

Conductos de aire. Tecnología de conductos. Materiales, componentes y accesorios. Equipos terminales rejillas difusores toberas inductores. Distribución del aire - Ubicación rejillas y difusores . Esquemas de trazado redes de conductos. Criterios de proyecto. Determinación de caudales de aire.

Razones de la utilización del aire exterior y del aire recirculado. Velocidades de aire y cálculo de las secciones necesarias y selección de los terminales. Métodos de dimensionado de una red de conducto. Cálculo de pérdidas de carga. Ventiladores. Dimensionado de conductos. Método de fricción constante. Pérdidas de Conductos de aire. Elementos para la impulsión y retorno de aire. Elementos auxiliares para las conducciones de aire: Compuerta de regulación de caudal, silenciadores, persianas cortafuego.

Climatizadores de aire primario. Sistemas con economizador. Recuperadores entálpicos.

● **Bibliografía propuesta por la Cátedra para el desarrollo del curso.**

ACUSTICA

ACONDICIONAMIENTO ACUSTICO, [RECUERO LOPEZ](#)
EDITORIAL: PARANINFO, ISBN: 84-283-2799-8

ABC DE LA ACUSTICA ARQUITECTONICA, [HIGINI ARAU](#)
EDITORIAL: CEAC, ISBN: 84-329-2017-7

ACUSTICA PRACTICA, [SAVIOLI](#)
EDITORIAL: ALSINA, ISBN: 950-553-038-2

RUIDO INDUSTRIAL Y URBANO, [DE LA ROSA](#)
PARANINFO, ISBN: 84-283-2682-7

LUMINOTECNIA

LUMINOTECNIA. LUZ NATURAL. MASCARÓ, LUCIA R. DE. MANUAL SUMMA 1.
EDICIONES SUMMA. BUENOS AIRES, 1977.

MANUAL DE LUMINOTECNIA. TABOADA, J.A.
EDIT. DOSSAT, S.A. MADRID, 1983. I.S.B.N. 84-237-0444-0

MANUAL DE ALUMBRADO PHILIPS
AUTOR: CENTRO DE INGENIERIA DE ALUMBRADO DE PHILIPS
EDITA: PARANINFO S.A. MADRID AÑO 1979

MANUAL DE LUMINOTECNIA PARA INTERIORES., ING. CARLOS LAZLO

MANUALES DE LUMINOTECNIA. Asociación Argentina de Luminotecnia. BUENOS AIRES

ELECTRICIDAD

INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN

CURSO SOBRE EDIFICIOS INTELIGENTES. BORGES M.A. ET AL. SERVICIO DE
PUBLICACIONES DEL COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE MADRID. 1989.

ENERGIA FOTOVOLTAICA, [QUADRI](#)
EDITORIAL: ALSINA, ISBN: 950-553-044-7

CURSO BASICO DE INSTALACIONES ELECTRICAS, [CALLONI-RODRIGUEZ](#)
EDITORIAL: ALSINA, ISBN: 950-553-106-0

INSTALACIONES ELECTRICAS EN EDIFICIOS, [QUADRI](#)
EDITORIAL: CESARINI, ISBN: 978-950-526-077-5

NOCIONES DE ELECTRICIDAD. FUCHS, G.L.:

REGLAMENTACIÓN PARA LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN INMUEBLES, AEA
EDICIÓN: 2002 – ISBN: 950659015.

CURSO BÁSICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS, JUAN CARLOS CALLÓN – EDITORIAL:
ALSINA– EDICIÓN: 2002 – ISBN: 9505531060.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS , MARCELO SOBREVILLA –
EDITORIAL: ALSINA – EDICIÓN: 1974.

MANUAL DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS – AUTOR: SIEMMENS – SPITTA –
EDITORIAL: GUNTER G. SIEP – EDIC. L989

REGLAS Y CRITERIO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA, S. DEL VALLE COLLAVINO. BUENOS
AIRES.2º ED. 2004.

DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS,
S. DEL VALLE COLLAVINO.
EDICIONES PRAIA. BUENOS AIRES. 3ºED. 2003.

CLIMATIZACION

ARQUITECTURA Y CLIMA. MANUAL DE DISEÑO BIOCLIMÁTICO PARA ARQUITECTOS Y
URBANISTAS. OLGYAY, V. EDIT.
GG. BARCELONA, 1998

DISEÑO BIOAMBIENTAL Y ARQUITECTURA SOLAR. EVANS, M. Y DE SCHILLER, S.
EDIT. EUDEBA. BUENOS AIRES, 1988.

INSTALACIONES DE AIRE ACONDICIONADO Y CALEFACCIÓN, QUADRI

EDITORIAL: ALSINA, ISBN: 978-950-553-155-4

ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO DE EDIFICIOS, ING. DÍAZ Y BARRENECHE
EDITORIAL: NOBUKO, ISBN: 987-1135-94-7

ASHRAE. AIR-CONDITIONING SYSTEMS DESIGN MANUAL.
ED. ASHRAE. ATLANTA, 1993.

FUNDAMENTOS DE VENTILACION INDUSTRIAL , BATURIN, V.V.,
ED. LABOR, BARCELONA, 1976.

CALEFACCION, VENTILACION Y AIRE ACONDICIONAMIENTO DE AIRE. MISSENARD, A. ED.
EYROLLES. PARÍS, 1953.

LA BOMBA DE CALOR: FUNDAMENTOS, TECNICAS Y APLICACIONES,
MONASTERIO, R. Y OTROS
ED. MC GRAW-HILL/INTERAMERICANA DE ESPAÑA. MADRID, 1993.

ROCA. GENERALIDADES SOBRE AIRE ACONDICIONADO.
PUB. TÉCNICAS ROCA. BARCELONA, 1973.

CURSO DE INSTALACIONES DE CALEFACCION, RUBIO REQUENA, P. Y OTROS,
SERVICIO DE PUBLICACIONES DEL COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE MADRID,
MADRID,1984.

CARRIER, MANUAL DE AIRE ACONDICIONADO. DE ANDRES Y RODRIGUEZ POMATA J.A.,
AROCA S., MARCOMBO, 1992.

SANEAMIENTO

AGUA CALIENTE SOLAR. MC CARTNEY, K.
EDIT. BLUME. MADRID, 1990.

INSTALACIONES SANITARIAS, PROYECTO Y TÉCNICA DE MONTAJE DE LAS
INSTALACIONES HIDRÁULICO-SANITARIAS EN EL INTERIOR DE LOS EDIFICIOS .
ANGELO GALLIZIO.
BARCELONA : CIENTÍFICO MEDICA, 1964

INSTALACIONES SANITARIAS Y CONTRA INCENDIOS EN EDIFICIOS, [DIAZ DORADO](#)
EDITORIAL: ALSINA- ISBN: 950-553-131-1

OBRAS SANITARIAS DOMICILIARIAS, [SOMARUGA](#)
EDITORIAL: CONST.SUDAM ISBN: 950-661-012-6

INSTALACIONES HIDROSANITARIAS, FONTANERIAS Y SANEAMIENTO.[CARNICER ROYO](#)
EDITORIAL: PARANINFO. ISBN: 84-283-2428-X

ORDENAMIENTO AMBIENTAL, [DIAZ DORADO](#)
ISBN: 950-43-5347-9

NUEVO MANUAL DE INSTALACIONES DE FONTANERÍA, SANEAMIENTO Y CALEFACCIÓN
MARTIN SÁNCHEZ, FRANCO.
AMV EDICIONES, 2007

URALITA. MANUAL GENERAL TOMO II: OBRA CIVIL, AUTOR: URALITA S.A.
EDITA: PARANINFO S.A. AÑO 1987

INSTALACIÓN DE AGUA FRÍA EN LOS EDIFICIOS,
AYALA, MARTINEZ TORTAJADA, PEREZ DASÍ Y ROMERO SEDÓ
EDITA: LOS AUTORES. AÑO 2000

AGUA CALIENTE SANITARIA, AYALA GALÁN , MARTINEZ TORTAJADA, PEREZ DASÍ
EDITA: LOS AUTORES. AÑO 1997

CALEFACCIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA,
J. A. ANDRES - SANTIAGO AROCA - GARCIA GANDARA
EDITA: A. MADRID VICENTE,
EDICIONES AÑO 1991

ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS.
BABBIT H. E. BAUMAN.- CECSA
EDIT. LIMUSA. MÉXICO. 1993.

INSTALACIONES APLICADAS EN LOS EDIFICIOS, JULIO CÉSAR LEMME.
EL ATENEO. BUENOS AIRES - 1983

MANUAL DE OBRAS SANITARIAS, DANTE CASALE
EDITORIAL AMERICALEE BUENOS AIRES - 1967

MANUAL PRÁCTICO DE INSTALACIONES SANITARIAS., ARQ JAIME NISNOVICH
AUTOCONSTRUCTORES EL HORNERO BUENOS AIRES – 1998

INSTALACIONES SANITARIAS, RUBIO REQUENA,
P. M., 1973.

INCENDIO

PROTECCION DE EDIFICIOS CONTRA INCENDIO, [QUADRI](#)
EDITORIAL: ALSINA, ISBN: 950-553-040-4

NORMAS NFPA N°101-10-13

INSTALACIONES SANITARIAS Y CONTRA INCENDIOS EN EDIFICIOS, [DIAZ DORADO](#)
EDITORIAL: ALSINA- ISBN: 950-553-131-1

GAS

INSTALACIONES DE GAS, [QUADRI](#)
EDITORIAL: ALSINA. ISBN: 950-553-056-0

CURSO PRACTICO DE INSTALAC.DOMICILIARIAS DE GAS. [SOMARUGA, MARIO](#)
EDITORIAL: CONST.SUDAM., ISBN: 950-661-018-5

NORMAS DE INSTALACIONES DOMICILIARIAS DE GAS – GAS DEL ESTADO.

NORMAS ARGENTINAS DE GAS (NAG)

INSTALACIONES DE GAS, SILVIA DEL VALLE COLLAVINO.
PRAIA. BUENOS AIRES.2º ED. 2004

ACCESIBILIDAD Y TRANSPORTE MECANIZADO

Reglamentacion. LEY NACIONAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO.

LEY ACCESIBILIDAD DE PROVINCIA DE BS.AS., Y DECRETOS REGLAMENTARIOS

GCABA-LEY 962, ACCESIBILIDAD EN EL AMBITO DE LA CABA

ASCENSORES Y ESCALERAS MECANICAS, [TEDESCO](#)
EDITORIAL: ALSINA, ISBN: 950-553-049-8

REGLAMENTO PARA ASCENSORES Y MONTACARGAS. CGABA.

OTROS

ANÁLISIS Y GESTIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS. MÉTODOS, PROYECTOS Y SISTEMAS
DE AHORRO ENERGÉTICO.

CLARK, W.H. EDIT. MC GRAW HILL. MADRID, 1998. I.S.B.N. 84-481-2102-3

FÍSICA APLICADA A LA ARQUITECTURA, [HERNÁN SANTIAGO NOTTOLI](#)
EDITORIAL: NOBUKO, ISBN: 987-1135-41-6

COMO FUNCIONA UN EDIFICIO, [ALLEN](#)
EDITORIAL: GILI, ISBN: 84-252-1089-5

2G - 18 - ARQUITECTURA Y ENERGÍA, [AA.VV](#)
EDITORIAL: GG ISBN: 1136-9647000018

INSTALACIONES TECNICAS EN LOS EDIFICIOS (TOMOS I Y II), SAGE, K.
ED. GUSTAVO GILI, 1980

INSTALACIONES EN LOS EDIFICIOS, GAY-FAWCET -MC. GUINNESS
GUSTAVO GILLI BARCELONA - 1966

NORMAS Y REGLAMENTOS

DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS DE LA COMISION PERMANENTE DE ACTUALIZACION
DEL CODIGO DE EDIFICACIÓN DE LA CABA. (DDC4, DDC5 Y DDC6)

NORMAS I.R.A.M.

DISPOSICIONES Y NORMAS PARA LA EJECUCION DE INSTALACIONES DOMICILIARIAS
PARA GAS. GAS DEL ESTADO

NORMAS Y GRAFICOS DE INSTALACIONES SANITARIAS DOMICILIARIAS E INDUSTRIALES. ,
OBRAS SANITARIAS DE LA NACIÓN

REGLAMENTO PARA INSTALACIONES TELEFÓNICAS EN INMUEBLES. ENTEL

NORMAS Y GRÁFICOS DE INSTALACIONES DOMICILIARIAS E INDUSTRIALES, O.S.N.

NORMA INTERNACIONAL IEC 60364 ~V~S

Bibliografía

Referencias del Texto

- Molina y Vedia, San Juan, Santinelli (2007). “*Metodología propuesta para la enseñanza*”. Concurso de Profesores ordinarios, área Arquitectura. FAU-UNLP.
- **Revista Tectónica N°21 “Instalaciones”**. (1995). ATC Ediciones. Madrid, España. www.tectonica.es
- Rosenfeld E., Discoli C., Romero F. (1999). “*Edificios Inteligentes. Una concepción integral para los requerimientos en la arquitectura*”. Editorial de la UNLP. ISBN: 950-340167-4. Unidad de Investigación N°2. Instituto de estudios del Hábitat, facultad de Arquitectura y Urbanismo, UNLP.
- Rosenfeld E. (1993). “*El uso de la energía solar en el hábitat del hombre en el mundo occidental (500 aC-1960 dC)*”. Maestría en Política y gestión de la Ciencia y la Tecnología. CEA-UBA. Buenos Aires.
- San Juan G. (2005). “*Confort y Seguridad, en el ambiente de trabajo*”. Apunte, Módulo 6: Higiene de obras. Carrera de Posgrado en “Higiene y Seguridad laboral en la industria de la construcción. FAU-UNLP.
- San Sebastián A. (1994). “*La formación de los Arquitectos*”. FADU-UBA, Serie Difusión 8. ISSN: 0328-2252. Buenos Aires.
- Borja J., Castells M., (1997). “*Local y Global. La gestión de las ciudades en la era de la información*”. Editorial Taurus.
- Santos Milton (2000). “*La naturaleza del espacio. Técnica y tiempo. Razón y emoción*”. Editorial Geografía.
- Sacriste Eduardo. “*Charlas a principiantes*”.
- Zegers C. “*Ética de los materiales*”. Revista ARQ39. Chile, 1998.
- Cejka Jean. “*Tendencias de la arquitectura contemporánea*”. Editorial Gustavo Gili, 1993.
- Universidad de Palermo. “**Taller integral de Arquitectura**”. Ciclo inicial 2003.

Bibliografía General

- AADL, Asociación Argentina de luminotecnia (2001). “*Luz, Visión, Comunicación*”. Tomo 1 y 2. Argentina.
- Honeywell (1991). “*Engineering Manual of Automatic Control. For comercial buildings, Heating ventilating, Air conditining*”. I-P Edition. Minesota, EEUU.
- Mascaró Lucía (1977). “*Luminotecnia. Luz natural*”. Ediciones Summa, Colección Manuales Vol N°1. Buenos Aires
- Lemme Julio C. (1988). “*Instalaciones aplicadas en los edificios. Obras sanitarias. Servicios contra incendio. Sus reglamentos y normas complementarias*”. Editorial: Librería el Ateneo. Buenso Aires. 5ta edición.
- Quadri Nestor P. (1985). “*Instalaciones eléctricas en edificios*”. Ediciones Cesarini Hnos, Buenos Aires
- Niilus Malle. (1965). “*Aislación acústica en la vivienda*”. Bowcentrum Argentina. Instituto nacional e tecnología Industrial, INTI.
- Paya Miguel (1973). “*Aislamiento térmico y acústico*”. CEAC Ediciones. Enciclopedia CEAC de construcción. Barcelona España.
- Berland Theodore (1973). “*Ecología y ruido*”. Ediciones Marymar. Colección Urbanismo y Ecología. Buenos Aires.
- Giacomi A., Botto R., Diaz Dorado M., Tapia C. (1976). “*Balance térmico. Sistemas de calefacción. Aire acondicionado*”. Ediciones Librería Técnica CP67. Buenos Aires.
- PHILIPS (1988). “*Manual de Alumbrado*”. Edit. Paraninfo, Madrid.
- Díaz Dorado M.D. (1993). “*Ordenamiento ambiental. Urbanismo Sanitario. Ecología-Contaminación-Infraestructura*”. Edit. Castiglioni. Buenos Aires.
- Normas IRAM, Instituto Argentino de Racionalización de Materiales. República Argentina (1992-2008) *Normas 11.603 y otras*
- Díaz Victorio S. Barreneche raul O. (2005). “*Acondicionamiento térmico de edificios*”. Editorial Nobuko. Argentina.
- Paricio I. “*El tendido de las instalaciones*”. Editorial Bisagra. Barcelona 1999.

<http://www.slideshare.net/martimarti/el-tendido-de-las-instalaciones-spanish>

Eficiencia energética y diseño bioclimático

- Ariel.Konya Allan (1980). “*Diseño en climas cálidos*”. Blume Ediciones.
- Filippin Celina (2005). “*Energía Eficiente. Uso eficiente de la energía en edificios*”. Ediciones Amerindia.
- Gonzalo, Guillermo. (1998) “*Manual de Arquitectura Bioclimática*”. Instituto de Acondicionamiento Ambiental. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. UNT. Tucumán, Argentina.
- Jimenez Herrero L. (2000) “**Desarrollo Sostenible. Transición hacia la eco-evolución** ”. Pirámide. Madrid.
- Jiménez Herrero L. (1997). “**Desarrollo sostenible y economía ecológica. Integración ambiente-desarrollo y economía-ecológica**”. Ediciones Síntesis. España.
- Lloyd Jones Davis (2002). “*Arquitectura y Entorno*”. Editorial Blume.
- Revista Cuaderns N ° 225 ”**Las escalas de la sostenibilidad**”. Barcelona 2000.
- Revista (1999). “**Eco-urbanismo. Entornos humanos sostenibles: 60 proyectos**”. GG. Barcelona.
- Pracilio Ignacio. (1999). “*La protección solar*”. Editorial Bisagra.
- Rogers+Gumuchdijian “*Ciudades para un pequeño planeta*”. GG. Barcelona, 2000.
- Rueda. Salvador (1995). “*Ecología urbana*”. Beta Editorial.
- Salazar, García, González (2006). “*Labor Cero. Arquitectura a la Medida*”. ARGOS, Colombia.
- The American Institute of Architects. “*La casa pasiva*”
- Wladimiro Acosta. “*Vivienda y Clima*”
- Yeang Ken (1995). “*Proyectar con la Naturaleza*”. Editorial GG.
- “*Desing of Educational Buildings*” N°2: Examples; N°3: Database; N°4: Bibliografy; N°5: Elementos. Editado por Simos Yannas, Environment Studies Programe, Architectural Association Graduate School, London. 1994.
- “*Arquitectura Bioclimática*”. J.L. Izard, A. Guyot. GG. Barcelona. 1980.
- “*Arquitectura y Energía Natural*”. Serra Florensa, Rafael; Coch Roura, Helena. Ediciones UPC, Universitat Politècnica de Catalunya. 1995.
- “*Arquitectura y clima. Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas*”. Victor Olgyay. GG. Barcelona, 1963/1998.
- “*Ciudades, para un pequeño planeta*”. Richard Rogers. GG. Barcelona, 2000.

- ***"Desarrollo Sostenible. Transición hacia la eco-evolución global"***. Jimenez Herrero, Luis Editorial Pirámide. Madrid, 2000.
- ***"Climas"***. Rafael Serra. GG. Barcelona. 1999.