



Centro Nacional de Congresos y Convenciones, Heredia Costa Rica / Archivo personal

## Universidad de Costa Rica, Escuela de Arquitectura

### Instalaciones en los Edificios, II / 2019

Carrera: Arquitectura, Área: Técnica, Créditos: 4 créditos, Código: AQ-0300 grupo 2

Horario: M 8:00AM - 2:00PM

Profesor: MDesSc.Diego Suárez

## Descripción:

En este curso, el ejercicio se enfocará hacia la comprensión y entendimiento de conceptos para la resolución de problemas referentes a las instalaciones Eléctricas, Mecánicas (A/C), Plomería, Comunicaciones, Circulaciones verticales , Audio Video y Otros, en edificaciones como parte del diseño arquitectónico. Los distintos temas y contenidos en este curso, son parte fundamental en los intereses del aprendizaje a través de la investigación y del diseño.

### **Objetivo General:**

Fomentar en el estudiante el manejo y la comprensión de los diversos sistemas de instalaciones en edificios como parte integral del diseño arquitectónico.

### **Objetivos Específicos:**

1. Conocer los componentes y sistemas que conforman las instalaciones mecánicas y eléctricas básicas de los edificios.
2. Promover el aprendizaje de los componentes y sistemas que conforman las instalaciones en edificios a través de la investigación.
3. Entender la implicación físico-espacial de las instalaciones en el diseño arquitectónico.

## Metodología:

El interés del proceso de aprendizaje de este curso se enmarca en dos ejes principales:

1. Establecer y formular una investigación INTERACTIVA de mediana/alta complejidad.
2. Comprensión de los conceptos de diseño de las diferentes áreas referentes a las instalaciones en los edificios por medio de charlas especializadas, análisis comparativos, revisión y comprensión de equipamiento, planos constructivos, costos de servicios, ética y responsabilidad en el diseño así como otros temas de interés.

La investigación se fundamentará en un proceso interactivo (en grupos) a fin de crear una plataforma / documento de investigación que sea accesible a todos los compañeros. Este proceso será establecido y explicado en clase y servirá de base integral para futuras investigaciones.

Los insumos producidos por estas investigaciones servirán para sintetizar información conceptos básicos, así como cualquier otra información requerida para el desarrollo laboral del arquitecto en su ejercicio profesional, primordialmente en la coordinación de proyectos y su relación con las distintas áreas de la ingeniería.

Los proyectos e investigaciones serán desarrollados en grupos de estudiantes de 3 a 4 personas o según el criterio del profesor dependiendo del número de estudiantes matriculados en el curso, los cuáles se definirán en clase. Todo el trabajo producido en clase deberá ser accesible a los estudiantes del curso por medio de un blog, un FTP, o algún medio digital el cual será discutido en clase para la conveniencia de todos.

Con respecto al proceso de ampliación se definirá un ejercicio a realizar por el estudiante durante una sesión de clase, de acuerdo al cronograma mediante el cual el estudiante demuestre sus conocimientos adquiridos durante el curso en los temas establecidos. Los requerimientos para este proceso de ampliación se anunciarán en el momento de entrega de resultados finales del curso.

Para la etapa de investigación se desarrollarán los siguientes contenidos pero sin estar limitados a:

# Contenidos para el tema de las Instalaciones Eléctricas:

## **1. Sistemas de agua potable y agua caliente:**

Importancia y Uso de los sistemas, regulaciones y normativas para agua potable y agua caliente.

Tipos de sistemas (individuales y centralizados) eléctricos, gas, vapor, alternativos y otros para el abasto.

Tipos de sistemas de tratamiento de aguas, captaciones, tratamiento del recurso hídrico

(tamizado, sedimentación, coagulación, filtración, desinfección etc)

Sistemas de distribución, tipos de tuberías y accesorios, memoria de cálculo para usos domiciliarios, hospitalarios, residenciales y hoteleros-turísticos.

Tanques de captación, y sistemas de bombeo en edificaciones verticales, sistemas de alcantarillado público y sus componentes; tipos de tuberías y especificaciones técnicas de ambos sistemas (potable y caliente) Control de calidad de los sistemas de distribución del agua potable y agua caliente, pruebas de presión, métodos y sistemas de mantenimiento preventivo y operación.

Proveedores de servicio.

Consultores y contratistas.

## **2. Sistemas de abasto para protección y prevención de incendios. Sistemas de señalización y sistemas de emergencias.**

Importancia y Uso de los sistemas, regulaciones y normativas para incendio.

Tipos de sistemas (individuales y centralizados).

Especificaciones técnicas de Tanques de almacenamiento de agua y sistemas de bombeo.

Reglamentos y normas de seguridad en diversas tipologías de edificaciones, ejemplificación mediante estudios de casos.

Sistema de diseño de ramales de distribución, sistema de tuberías, cajas de distribución, columnas de agua, gabinetes contra incendios, rociadores contra incendios, accesorios de abasto, válvulas y llaves de control, etc.

Regulación y reglamentos para Planes de Emergencia, tipos de disposiciones y control – seguimiento de autoridades y bomberos.

Consultores y contratistas.

## **3. Sistemas de manejo de aguas servidas, aparatos sanitarios y equipos especializados.**

Regulaciones y Normativas para manejo de aguas servidas, aparatos sanitarios y equipos especializados.

Tipos de aguas servidas y su manejo.

Tratamiento de aguas residuales, aeróbicos y anaeróbicos, otros: conexiones a redes de cloacas, tanques sépticos y drenajes sanitarios, plantas de tratamiento y lagunas de oxidación, etc. (mecanismos, capacidades, memoria de cálculo, mantenimiento preventivo.)

Otros sistemas no tradicionales de tratamiento de agua

Elección del área para ubicación de tanques sépticos y drenajes, realización de pruebas de infiltración, diseño de capacidades de tanques y longitudes del drenaje.

Control de calidad de los sistemas: especificaciones técnicas de tuberías y accesorios, pruebas de presión, especificación de instalaciones, métodos de mantenimiento preventivo.

Investigación ergonómica de tipos de piezas sanitarias: clasificación (manuales y automáticas a través de sensores, especialización para discapacitados), y tipos (lavamanos, inodoros, mingitorios, tinas, duchas, fregaderos de cocina, pilas y piletas, etc.), accesorios de desagüe. Especificaciones, métodos y requerimientos de instalación.

Accesorios de abasto y salida de agua aplicados a estudios de casos: hospitalarios, comerciales, educativos, residenciales y deportivos, etc.

Equipos especializados: sistema de requerimientos y mantenimiento preventivo, clasificación y tipos (máquinas lavaplatos, lavadoras, refrigeradoras con "ice maker", congeladores, cámaras de refrigeración, sistemas de aguas turbulentas, sistemas de bombeo y circulación de agua en piscinas, sistemas de riego de áreas verdes, etc.).

Sistemas de inventario y operación de equipo, redes y accesorios.

Consultores y contratistas.

## **4. Sistemas de evacuación de aguas pluviales.**

Regulaciones y Normativas para manejo de aguas pluviales, sistemas de lagunas de retardo y de riego, re-utilización en sistemas sanitarios e incendio, normativa.

Definición de tipos de estructuras y de cubiertas; sistemas aéreos y subterráneos de las redes pluviales, drenajes y evacuación en calles, urbanizaciones y obras de plazas, aceras, parques y edificaciones subterráneas, campos

deportivos.etc

Análisis de especificaciones técnicas de los sistemas de conducción y almacenamiento.

Tipos de cubiertas y materiales, instalación, mantenimiento y tipos de canoas externas e internas, tipos de bajantes pluviales expuestos o internos o columnas, hojalatería, etc.

Sistemas sifónico.

Pavimentos y superficies drenantes. Otros detalles medulares.

Consultores y contratistas.

## **5. Sistemas de control de ambientes y ventilación. (HVAC)**

Regulaciones y Normativas para control de sistemas de acondicionamiento y control ambiental pasivo y activo en edificaciones, sistemas de extracción e inducción de ventilación, aireación, cambio de aire.

Tipos y sistemas individualizados y centralizados en edificaciones aplicados en estudio de casos: hospitalarias, deportivas, educativas, industriales, residenciales, oficinas y comercio.

Tipos de ductos de ventilación y accesorios, drenajes del condensado, requerimientos y dimensiones básicos de espacio.

Calefacción: tipos de sistemas (unidades externas – internas), sistemas alternativos e

innovadores en diversos climas y ambientes de uso y tipología constructiva. Consumos y materiales de los diversos equipos, tipos de ductos de abastecimiento y accesorios, requerimientos básicos del espacio y la edificación.

Torres de enfriamiento, chillers, unidades de VRV, mini splits, multi splits, ect.

Extracción mecánica de aire: tipos de sistemas de extracción (unidades de techo – de pared – de cielo, externas – internas), requerimientos, mantenimiento y control de calidad.

Consultores y contratistas.

# Contenidos para el tema de las Instalaciones Eléctricas y Sistemas Especiales:

## **1. Sistema de Suministro y distribución de la energía eléctrica.**

Fuentes públicas de suministro de la energía eléctrica: cableado aéreo y subterráneo (primarios y secundarios), Alta tensión, mediana tensión, baja tensión, transformadores, Ducto barra y equipamiento en general.

Fuentes privadas de suministro de la energía eléctrica: plantas generadoras de electricidad, tanques de diesel, paneles solares, etc.

Acometidas eléctricas aéreas y subterráneas: conduletas, cajas de registro, columnas y

muros para acometidas, medidores, ductos metálicos, transformadores secos, disyuntores, puestas a tierra.

Armarios – paneles – tableros eléctricos, interruptores o disyuntores, centros de carga, para la alimentación fuera de las edificaciones y dentro de ellas.

Ramales de distribución de la electricidad: entubado oculto y expuesto, el cableado, cajas de distribución, accesorios de empalmes, salidas en pared – cielo - piso para tomas de corriente, especificaciones técnicas. (Requerimientos espaciales y arquitectónicos)

Salidas eléctricas y accesorios, especificaciones técnicas.

Control de calidad de los sistemas de distribución: reglamentos y especificación de instalaciones, métodos de mantenimiento preventivo.

Proveedores de servicios.

Consultores y contratistas.

## **2. Sistemas de iluminación y señalización.**

Conceptos básicos: la luz, la reflexión, el color, intensidad y niveles de iluminación, métodos de cálculo y equipo de medición del nivel de la iluminación.

Tipos de bulbo (lámparas) y sus características: incandescente, fluorescente, halógena, neón, mercurio, sodio, descarga, LED etc. Ejemplos de utilización.

Criterios para la elección del tipo de iluminación: características del espacio según su uso, la luz y el efecto visual, la luz – el objeto – la sombra, la iluminación directa e indirecta. Ej de utilización.

Tipos de aparatos (luminarias) para iluminación interior y exterior: lámparas de empotrar,

lámparas de colgar, plafones y lámparas de parche, lámparas en rieles y cables de iluminación, lámparas de pared, lámparas de pedestal para iluminación exterior, postes para iluminación exterior, reflectores, etc. Ej de utilización y requerimientos espaciales.

Señalización: lámparas para iluminación de recorridos y salidas emergencia, reglamentos y especificaciones técnicas. Ej de utilización.

Control de calidad de los sistemas de iluminación y señalización: reglamentos y especificación de instalaciones, métodos de mantenimiento preventivo, especificaciones técnicas.

Proveedores de servicios.

Consultores y contratistas.

### **3. Sistemas de telecomunicaciones, distribución de voz y datos.**

Fuentes públicas de suministro de los sistemas: (teléfono, televisión por cable, fibra óptica, etc):

cableado aéreo y subterráneo, cableado estructurado, armarios telefónicos, cajas de distribución, redes.

Fuentes privadas de suministro de televisión por cable, antenas parabólicas, cajas de distribución, redes de distribución, centrales telefónicas, telefonía, etc.

Acometidas (teléfono, televisión por cable, fibra óptica) aéreas y subterráneas: conduletas, arquetas y cajas de registro, columnas y muros para acometidas, cableado. (requerimientos espaciales)

Armarios – paneles – tableros de distribución telefónica y de televisión por cable en los

edificios, tanto desde el exterior de las edificaciones como en el interior. requerimientos espaciales.

Ramales de distribución de teléfonos y televisión: entubado oculto y expuesto, el cableado, cajas de distribución, accesorios de empalmes, salidas en pared – cielo - piso para tomas, centrales telefónicas, especificaciones técnicas.

Cableado estructurado: la fibra óptica, las telecomunicaciones y la transmisión de datos, cuarto y armarios de telecomunicaciones (MDF/IDF) redes internas en los edificios y su canalización, sistemas internos de cableado; ejemplos el sistema “Mutoa” o “Punto de Consolidación”, etc. Cuartos de telecomunicaciones, cómputo y servidores..

Control de calidad de los sistemas de distribución: reglamentos y especificación de instalaciones, métodos de mantenimiento preventivo.

Proveedores de servicios.

Consultores y contratistas.

### **4. Sistema de audio y manejo de información audiovisual**

Conceptos básicos: origen y propagación del sonido, características y escalas de intensidades del sonido. La acústica en los espacios y su control a través de las formas, las proporciones y escalas de los espacios, el aislamiento acústico, los materiales absorbentes y antisonoros.

Sistemas de sonido para difusión musical y mensajes (altavoces): instalación, canalizaciones y cableado, accesorios y equipos, cabinas de control. Especificaciones técnicas.

Sistemas de comunicación auditiva: equipos y centrales de radio-comunicadores, intercomunicadores, timbres ,sirenas, instalación, canalizaciones y cableado, accesorios y equipos, cabinas de control. Especificaciones técnicas.

Conceptos básicos de óptica y manejo audiovisual. La isóptica en los espacios de observación de escenarios y pantallas de proyección, rótulos – pizarras – pantallas de información.

Sistemas de proyección de información: pantallas de proyección, proyección a través de equipos de video y computadoras, pantallas táctiles, pizarras interactivas, etc. Instalación, canalizaciones y cableado, accesorios y equipos, cabinas de control. Especificaciones técnicas.

Pantallas de información: rótulos y pizarras de información, reglamentos y especificaciones técnicas. Ejemplos de utilización.

Control de calidad de los sistemas: reglamentos y especificación de instalaciones, métodos de mantenimiento preventivo.

Proveedores de servicios.

Consultores y contratistas.

### **5. Sistemas de seguridad y control de accesos.**

Sistemas de alarmas a través de sensores infrarrojos: instalación, canalizaciones y cableado, accesorios y equipos. Especificaciones técnicas.

Sistemas de alarmas a través de sensores de contacto (puertas, ventanas, etc.): instalación, cableado, accesorios y equipos. Especificaciones técnicas.

Sistemas de vigilancia a través de monitores de video: instalación, canalizaciones y cableado, accesorios y equipos, cabinas de control. Especificaciones técnicas. Manejo de sistemas de alarmas vía IP.

Mallas electrificadas: instalación, canalizaciones y cableado, accesorios y equipos, implicaciones físico-espaciales. Especificaciones técnicas. Reglamentaciones para su utilización.

Sistemas de alarmas contra incendios a través de sensores: instalación, canalizaciones y cableado, accesorios y equipos. Especificaciones técnicas.

Sistemas de puertas eléctricas manuales y automáticas (para acceso de personas): instalación, canalizaciones y cableado, accesorios y equipos, implicaciones físico- espaciales. Especificaciones técnicas.

Sistemas de portones eléctricos y agujas eléctricas manuales y automáticas (para acceso de vehículos en espacios): instalación, canalizaciones y cableado, accesorios y equipos, implicaciones físico-espaciales. Especificaciones técnicas.

Control de calidad de los sistemas: reglamentos y especificación de instalaciones, métodos de mantenimiento preventivo.

Proveedores de servicios.

Consultores y contratistas.

## **6. Sistemas de transporte y circulación vertical.**

Ascensores: tipos de sistemas (motor y contrapeso, de pistón, etc.), ductos para desplazamiento y fijación, cabinas (dimensiones y capacidades, puertas, iluminación, paneles de control, etc), cuarto de máquinas y fosas, sobrepaso, sistemas de seguridad y salidas de emergencia. Funcionamiento, instalación, canalizaciones y cableado, accesorios y equipos, implicaciones físico-espaciales, especificaciones técnicas, reglamentos.

Montacargas: tipos de sistemas, ductos para desplazamiento y fijación, cabinas y plataformas (dimensiones y capacidades, puertas, iluminación, paneles de control, etc), cuarto de máquinas y fosas, sistemas de seguridad. Funcionamiento, instalación, canalizaciones y cableado, accesorios y equipos, implicaciones físico- espaciales, Especificaciones técnicas. Reglamentos.

Escaleras eléctricas: tipos de sistemas, espacio para desplazamiento de peldaños, fijación, paneles de control, cuarto de máquinas y fosas, sistemas de seguridad. Funcionamiento, instalación, canalizaciones y cableado, accesorios y equipos, implicaciones físico-espaciales. Especificaciones técnicas. Reglamentos.

Bandas transportadoras: tipos de sistemas, espacio para desplazamiento de las fajas, fijación y estructuras, paneles de control, cuarto de máquinas y fosas, sistemas de seguridad. Funcionamiento, instalación, canalizaciones y cableado, accesorios y equipos, implicaciones físico-espaciales. Especificaciones técnicas. Reglamentos

Sistemas de ducterías verticales para el manejo de equipo, cableado, basura y otros sistemas. Funcionamientos, requerimientos arquitectónicos y espaciales. Especificaciones técnicas.

Control de calidad de los sistemas: especificaciones técnicas de equipos, ductos y accesorios, especificación de instalaciones, métodos de mantenimiento preventivo.

Proveedores de servicios.

Consultores y contratistas.

## Cronograma:

AGO	SET	OCT	NOV	DIC
	SEMANA 4 M-Revisión / Aclaraciones Temas / Charla	SEMANA 8 M-Revisión / Aclaraciones Temas / Charla	SEMANA 13 M-Revisión / Aclaraciones Temas / Charla	SEMANA 18 Ampliación
SEMANA 1 M-Inicio de clases	SEMANA 5 M-Revisión / Aclaraciones Temas / Charla	SEMANA 9 M-Revisión / Aclaraciones Temas / Charla	SEMANA 14 M-Revisión / Aclaraciones Temas / Charla	
SEMANA 2 M-Conformación de Grupos / Temas de Investigación	SEMANA 6 <b>J-Primer Entrega Parcial 20%</b>	SEMANA 10 M-Revisión / Aclaraciones Temas / Charla	SEMANA 15 M-Revisión / Aclaraciones Temas / Charla	
SEMANA 3 M-Charla Espe. Inst Electricas	SEMANA 7 M-Revisión / Aclaraciones Temas / Charla	SEMANA 11 <b>Segunda Entrega Parcial 35%</b>	SEMANA 16 M-Revisión / Aclaraciones Temas / Charla	
		SEMANA 12 M-Revisión / Aclaraciones Temas / Charla	SEMANA 17 <b>Entrega Final 45%</b>	

## Evaluación:

1. La asistencia es obligatoria. Pierde el curso el estudiante que falte a más de 3 lecciones, debido a que los contenidos se desarrollarán en clases y son vitales para la modalidad TEORICA- PRACTICA.

2. Para las entregas parciales y final del proyecto, cada grupo de estudiantes deberá haber hecho al menos 3 revisiones de su proceso antes de cada evaluación. En caso contrario el profesor se reservara el derecho de evaluar los trabajos finales.

3. El estudiante debe entregar cada trabajo el día y hora establecida en el cronograma de actividades de este programa. Que a criterio del profesor aceptar trabajos que se entreguen posterior a las fechas establecidas en este programa.

4. Respecto a repartición de las notas grupales: Cada grupo tiene una semana posterior al informe de su nota para entregar al profesor la repartición respectiva de los puntos, en caso contrario el profesor procederá de oficio a asignar notas iguales a todos sus integrantes. En el caso de que en un grupo alguno(s) de sus integrantes no esté de acuerdo con la nota asignada por sus compañeros, el profesor tomará como oficial la decisión de la mayoría simple de sus integrantes.

## PORCENTAJES DE EVALUACIÓN

Entrega Parcial 1 Entregable: Avance Documento	20%
Entrega Parcial 2 Entregable: Avance Documento	35%
Entrega Final Entregable: Documento Final	45%
TOTAL	100%

(\*) Todos los proyectos serán desarrollados en forma digital. Se entregará copia digital y copia impresa al momento de las respectivas entregas; para su calificación. Los formatos se establecerán al momento de la definición de requisitos.

# Imagine...



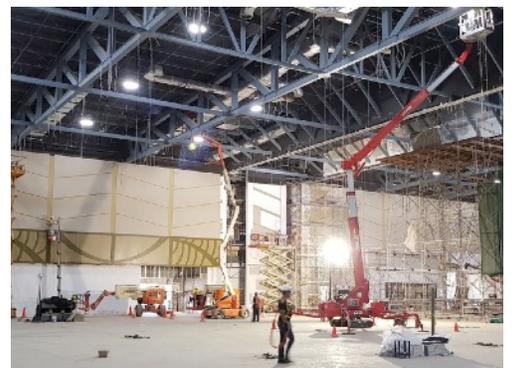
1.



2.



3.



4.

1 y 2. Lifestyle Working, Brookvale Australia. Nettleton Tribe Architects

3 y 4. CNCCR, Heredia Costa Rica. Gensler