

1. PRESENTACIÓN

Después de trabajar por más de 30 años en Instituciones de servicios de salud como, Institutos, Hospitales, Clínicas y Empresas de dispositivos médicos, realizando labores de mantenimiento, reparación, instalación, supervisión, diseño, dirección y gestión. De forma pragmática y consiente. Tomando cada cargo como único, aprendiendo sus bases teóricas, analizando y estudiando sus funciones y relaciones máquina-ser humano y haciendo gestión administrativa. Se da la oportunidad de dictar conferencias de mantenimiento hospitalario, donde se capta la falta de profesionales entrenados y capacitados para ejercer la Gestión de las Tecnologías (Arquitectos o Ingenieros) en los servicios de salud. Esta falencia se evidencia en que muchas de las consultas realizadas durante y después de las conferencias son los mismos problemas que se habían vivido hace 30 años. Esto significa que no hemos aprendido la lección pues no existe una Institución Académica que oferte la solución.

En trabajo interdisciplinario de Médico, Arquitecto e Ingeniero, con experiencia de más de 20 años de trabajar en Hospitales como Director, Diseñador y Mantenimiento, nos planteamos que el conocimiento adquirido durante nuestras experiencias vividas, lo debemos compartir con los profesionales que deseen incursionar en este campo de la salud. Para de cierta forma minimizar las falencias nacidas por la falta de este conocimiento. Acordamos la elaboración de un documento base para futuras capacitaciones.

Este fue el nacimiento del proyecto de la Maestría y Doctorado en “Líder *ICGT*” Luego de varios años de reuniones, resúmenes, ajustes, aprendizaje y definición, ya se cuenta con un documento físico (libro de la Innovación y Gestión de las Tecnologías en servicios de salud) para ser utilizado como guía. De igual manera se desarrolló: un juego didáctico para ayudar al aprendizaje y entendimiento, un manual específico a la Central de estilización para ver soluciones reales, el pènsum para formalizar la Academia y textos explicativos para mayor comprensión.

Título original: Innovación y Gestión de las Tecnologías

ISBN: 978-958-46-6880-6

ISBN: 978-958-46-6880-6



ISBN del libro

Imagen 1



Caratulas del libro
Imagen 2



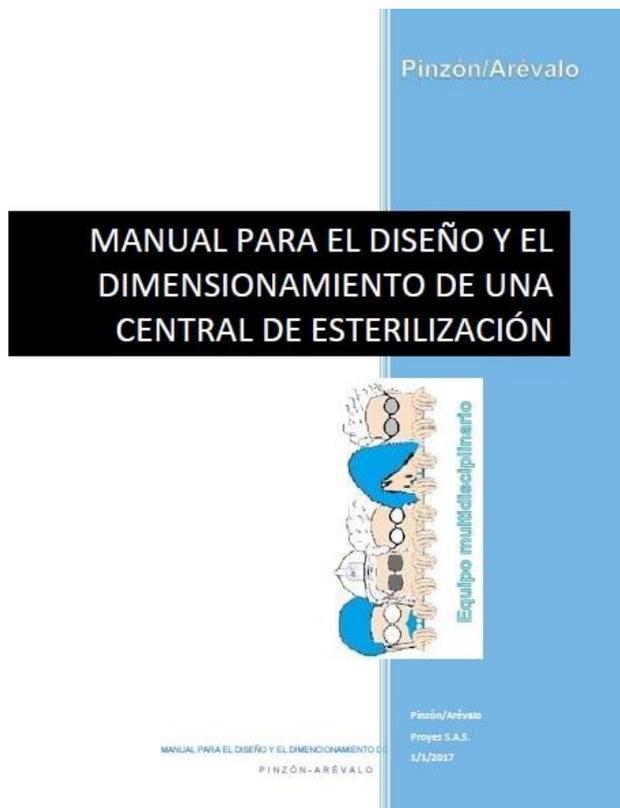
Juego

Juego ICGT
Imagen 3

Maestría y Doctorado de Líder *ICGT* en Servicio de Salud

Módulo, ciclo, grupo y paso	Descripción	Detalles
Módulo #1 GESTOR	I IDEA O NECESIDAD	Nace un proyecto
GRUPO #1 Pasos 1 a 8	Ciclo I terminado. Se tiene: - portafolio de servicios - programa médico-arquitectónico y - estudio de factibilidad aprobado. PROYECTO VIABLE.	Proyecto global Valor macro
Módulo #2 DISEÑO/ CONSTRUCTOR	II DISEÑO CONSTRUCTOR	Pre-diseños Método BIM Diseños Construcción
GRUPO #2 Pasos 9 a 19	Talento humano contratado. Financación legalizada. Lugar donde se desarrollará el proyecto, asignado. Áreas de servicios y zonas comunes, asignadas. Consumos necesarios calculados y contabilizados. Pre-planes aprobados. Arquitectónicos y de Ingeniería. Licencias y permisos solicitados y aprobados.	Proyecto real valores aproximados
GRUPO #3 Pasos 20 a 28	Planos arquitectónico definitivos aprobados. Planos Ingeniería civil definitivos aprobados. Planos Ingeniería mecánica definitivos aprobados. Planos Ingeniería eléctrica definitivos aprobados. Planos Ingeniería electrónica definitivos aprobados. Planos Ingeniería de sistemas definitivos aprobados. Planos instalaciones especiales definitivos aprobados.	Planos Arquitectónicos definitivos
GRUPO #4 Pasos 29 a 37	Elaboración y definición de características técnicas de: Infraestructura, muebles y enseres, dotación, equipo industrial, equipo no médico, dispositivos médicos y programas de sistemas. Elaboración y definición del talento humano necesario y Elaboración y aprobación de los protocolos de servicios.	Características técnicas
GRUPO #5 Pasos 38 a 58	Talento humano contratado para control y supervisión de obra. Contratación de la obra. Contratación del INTERVENOR DE OBRA. Compra muebles y enseres. Compra equipo industrial Compra equipo no médico Compra dispositivos médicos. Selección y contratación talento humano del proyecto. Políticas de cumplimiento de compras y servicios. Manuales de funciones. Sesiones. Protocolos de servicios. Hojas de vida del equipamiento. Formulario de habilitación, solicitado, llenado y verificado.	Construcción INTERVENORIA Habilitación verificada Valores reales
Módulo #3 PRODUCTOR	III PRODUCTOR	Puesta en funcionamiento
GRUPO #6 Pasos 59 a 63	Apertura del servicio de salud. Inauguración del Hospital. Contratos EPS, IPS, Prepagadas y proveedores. Contratación talento humano. Estructuras: compras y suministros; facturación y cobro. Políticas de infraestructura, equipamiento y responsabilidad civil. Gestión de mantenimiento.	Inauguración de la institución
GRUPO #7 Pasos 64 a 66	Licencias y certificados para servicios especiales. Visita de habilitación. Institución Habilitada.	HABILITACIÓN
GRUPO #8 Pasos 67 a 72	Gestión de la tecnología. Fármaco-vigilancia. tecnovigilancia. Certificaciones. Acreditación. Proyectos. Nuevos Proyectos próximos años.	Certificaciones Acreditación Proyectos
Módulo #4 LOGÍSTICO	IV LOGÍSTICO	Verificación que la IDEA es realidad proyectada
GRUPO #9 Pasos 73 a 80	Logística general a todos los servicios. Ciclos de Calidad total. Método de las 3X verdades.	Método de las 3X verdades Verificación y regreso a la IDEA.

Módulos, ciclos, grupos y pasos del juego ICGT
Imagen4



Caratula del Manual
Imagen 5

[Manual](#) para el diseño y el [dimensionamiento](#) de una CE

Introducción. [Formulario in datos CE.pdf](#) de datos

Manual para el diseño y el [dimensionamiento](#) de una CE

Formulario

2. JUSTIFICACIÓN

Los avances tecnológicos desarrollados en los últimos años han producido reformas drásticas en todos los campos. En el sector de los Servicios de Salud se hace más notorio debido a su complejidad y falta de guía en sus dirigentes, esto debido a que no existía un departamento suficientemente fuerte y productivo que administrara las tecnologías.

Estos cambios en tecnología haciendo referencia a los servicios de salud, la micro y nano electrónica, la fibra óptica, programación, sensores eficientes, programas de gestión, conductores rápidos y nano circuitos aplicados, hacen que cada día sea más necesario los especialistas con experticia para el desarrollo proyectos en este campo. Sin estos especialistas los proyectos

tienden al fracaso debido al no cumplimiento de las metas asignadas por falta de conocimiento.

En la actualidad, inicios del año 2018, los profesionales encargados de liderar los proyectos de servicios de salud desde la parte técnica son Arquitectos o Ingenieros, que NO cuentan con la experticia necesaria para visualizar la flexibilidad y eficiencia que deben tener la infraestructura, instalaciones y la dotación Hospitalaria. Aún peor en algunos casos estos líderes son Administradores, que de por si su meta no es tecnología, y son estos líderes que limitan el crecimiento por el presupuesto. Si a esto le sumamos el no reconocimiento de la importancia que tienen las tecnologías, por los Gerentes o Directores Hospitalarios, comprendemos el gran porcentaje de fracaso y falta de eficiencia que en la actualidad tienen los servicios de salud.

Desde que se inicia un proyecto (nace) deben estar presentes los profesionales (líderes *ICGT*) con experticia que suministrarán todo su conocimiento, experiencia, ética y el cumplimiento de normas, para que este sea desarrollado y llevado a buen fin, tal como se proyectó. Realizando la verificación y cambios apropiados con la aplicación de los ciclos de calidad total.

Esta es la causa por la cual es necesario que la Academia inicie la capacitación de estos profesionales, basados en las experiencias y evidencias vividas.

3. EVOLUCIÓN DE LA TECNOLOGÍA Y EL HOSPITAL

Queremos mostrar en este punto la relación existente entre, como se desarrolla la tecnología en el Hospital, sus detalles y quien es el responsable de esta (Ver tabla 1). Con anterioridad al año 1900 los Hospitales se caracterizaban por ser infraestructuras con áreas amplias, muebles y enseres apropiados para cada una de estas y un escaso instrumental médico para cirugía básica. Los diseños y su construcción estaban a cargo del médico y el arquitecto. Después de construido quien quedaba a cargo era el médico.

En la década de 1950 los Hospitales incorporan calderas, plantas eléctricas, motobombas y equipos de cocina. Los diseños y su construcción estaban a cargo del médico y el arquitecto. Después de construido quien quedaba a cargo era técnico de calderas.

En la década de 1960 los Hospitales adquieren los primeros equipos médicos mecánicos y eléctricos. Los diseños y su construcción estaban a cargo del médico, el arquitecto y el ingeniero civil. Después de construido quien quedaba a cargo era el ingeniero civil o mecánico.

En la década de 1970 los Hospitales compran los primeros dispositivos médicos. Los diseños y su construcción estaban a cargo del médico, el arquitecto y el

Maestría y Doctorado de Líder *ICGT* en Servicio de Salud

ingeniero civil. Después de construido quien quedaba a cargo era el ingeniero mecánico o electricista.

Ítem	Período	Detalle	Responsable
1	antes de 1900	Hospitales: infraestructura, muebles y enseres y algunos instrumentos médicos.	Médico
2	década del 1950	Hospitales: infraestructura, muebles y enseres, equipos industriales y equipo médico mecánico.	Técnico
3	década del 1960	Hospitales: infraestructura, muebles y enseres, equipos industriales y equipo médico mecánico y eléctrico.	Ingenieros Civil o Mecánico
4	década del 1970	Hospitales: infraestructura, muebles y enseres, equipos industriales, equipo no médico y dispositivos médicos electro mecánicos.	Ingenieros Mecánico o Electricista
5	década del 1980	Hospitales: infraestructura, muebles y enseres, equipos industriales, equipo no médico, dispositivos médicos electro mecánicos y electrónicos.	Ingenieros Mecánico y Electrónico
6	década del 1990	Hospitales: infraestructura, muebles y enseres, equipos industriales, equipo no médico, dispositivos médicos electrónicos y microprocesador.	Ingenieros Electrónicos
7	década del 2000	Hospitales: infraestructura, muebles y enseres, equipos industriales, equipo no médico, dispositivos médicos electrónicos, microprocesador y automatizados. Red de sistemas intranet.	Ingenieros Electrónicos
8	década del 2010	Hospitales: infraestructura, muebles y enseres, equipos industriales, equipo no médico, dispositivos médicos electrónicos, microprocesador, automatizados, robóticos. Red de sistemas internet. Comunicación Wifi. Métodos de gestión sistematizados (BIM)	Ingenieros Electrónicos e Industriales

Tabla #1

De las décadas del año 1980 al 2010 los responsables del diseño y construcción de los Hospitales siguen siendo los médicos, los arquitectos y los ingenieros civiles, mientras que los dispositivos médicos si han tenido un cambio drástico, son robotizados, automatizados, se comunican con la casa matriz del fabricante vía internet en tiempo real; los de imágenes diagnósticas cada día realizan más exámenes especializados, son de mayor potencia y necesitan más espacio y energía eléctrica. Los sistemas computarizados exigen mayores capacidades para el almacenamiento de la Historia Médica de los Pacientes y toda la gestión hospitalaria, los sistemas de seguridad y control también requieren más almacenamiento e infraestructura.

Maestría y Doctorado de Líder *ICGT* en Servicio de Salud

Para comprender y tener un concepto más amplio de lo sucedido, mostramos en la Tabla 2 los cambios cronológicos de la forma como se han desarrollado los servicios de salud referente a su financiación y las Instituciones más conocidas en Bogotá.

Período en años	Tipo de atención	Lugar de atención	Quien cubre este costo	Entidades más reconocidas en Bogotá
Antes de 1945	Caridad	Hospitales y Clínicas	Gobierno y Entidades de caridad	Hospital de San Ignacio Hospital Clínica San Rafael Hospital San Juan de Dios
	Particular		El Paciente	Clínica de Marly
De 1.945 a 1.993	Caridad	Hospitales y Clínicas	Entidades de caridad y la Beneficencia	Hospital de la Hortua Hospital de San Ignacio Hospital Clínica San Rafael Clínica Palermo
	Afiliado	Cajanal (1.945)	Caja Nacional de Previsión Social (Empleados del Gobierno)	Clínica Santa Rosa
	Afiliado	ICSS(1.946), ISS (1.977)	El gobierno (25%), el Patrón (50%) y el empleado (25%)	Clínica San Pedro Claver
	Afiliado	Caprecom (1.963)	Caja de Previsión de Comunicaciones	Clínica Caprecom
	Afiliado	Caja de Previsión del Distrito (1974)	Caja de Previsión del Distrito (Empleador del Distrito de Bogotá)	Clínica Fray Bartolome de las Casas
	Particular (Pagando)	Hospitales y Clínicas	El Paciente Particular	Clínica de Marly Fundación Santa Fe Clínica del Country
Después de 1.993 (Ley 100)	Sisben	Hospitales y Clínicas	El Gobierno	Hospital de San Ignacio Hospital Clínica San Rafael Clínica Palermo Clínica de Marly Fundación Santa Fe Clínica del Country Clínica Colsubsidio
	Afiliado Trabajador en Empresa		El patrón y el afiliado	
	Afiliado Trabajador independiente		El afiliado	
	Particular (Prepagadas)		El afiliado	

Cronología, tipo de atención, Entidad y Entidades en Bogotá
Tabla 2

Todo lo descrito anteriormente implica una gran cantidad de variables al diseñar y construir un Hospital que difícilmente la tienen los diseñadores actuales.

En la actualidad (2018) vemos que existe un gran interés en ampliar las Empresas que ofrecen servicios de salud, esto debido al aumento de la demanda y que para los próximos años esta seguirá creciendo. Más personas de la tercera edad, más población (desplazados y nacimientos) y pacientes con mayor conocimiento de sus derechos.

Los Hospitales y Clínicas de hoy y proyectadas para los próximos años cuentan con una gran carga de tecnología, desde su forma de diseñarse (método BIM), construirse (estructuras prefabricadas), dotarse

4. OBJETIVOS

4.1. Generales

Tener profesionales **LÍDERES *ICGT***, que desarrollen proyectos de servicios de salud con tecnologías eficientes, apropiadas a la necesidad, acordes al medio ambiente, económicas y ergonómicas protegiendo a los pacientes hospitalarios sin perjudicar en donde, como y quien lo atiende. A costos razonables, autosostenible y protegiendo el medio ambiente.

4.2. Particulares

Tener profesionales con experiencia en el campo hospitalario, entrenados, capacitados, éticos y con experticia en:

- Arquitectura hospitalaria
- Dimensionamiento hospitalario
- Ingenierías aplicadas y utilizadas en hospitales
- Nuevas fuentes de energía
- Dimensionamiento de las tecnologías en hospitales
- Mantenimiento hospitalario
- Innovador
- Talento humano
- Gestión hospitalaria
- Aseo y seguridad en el trabajo
- Filosofía y ética
- Protector del medio ambiente
- Armonizador de tecnologías aplicadas a los servicios de salud

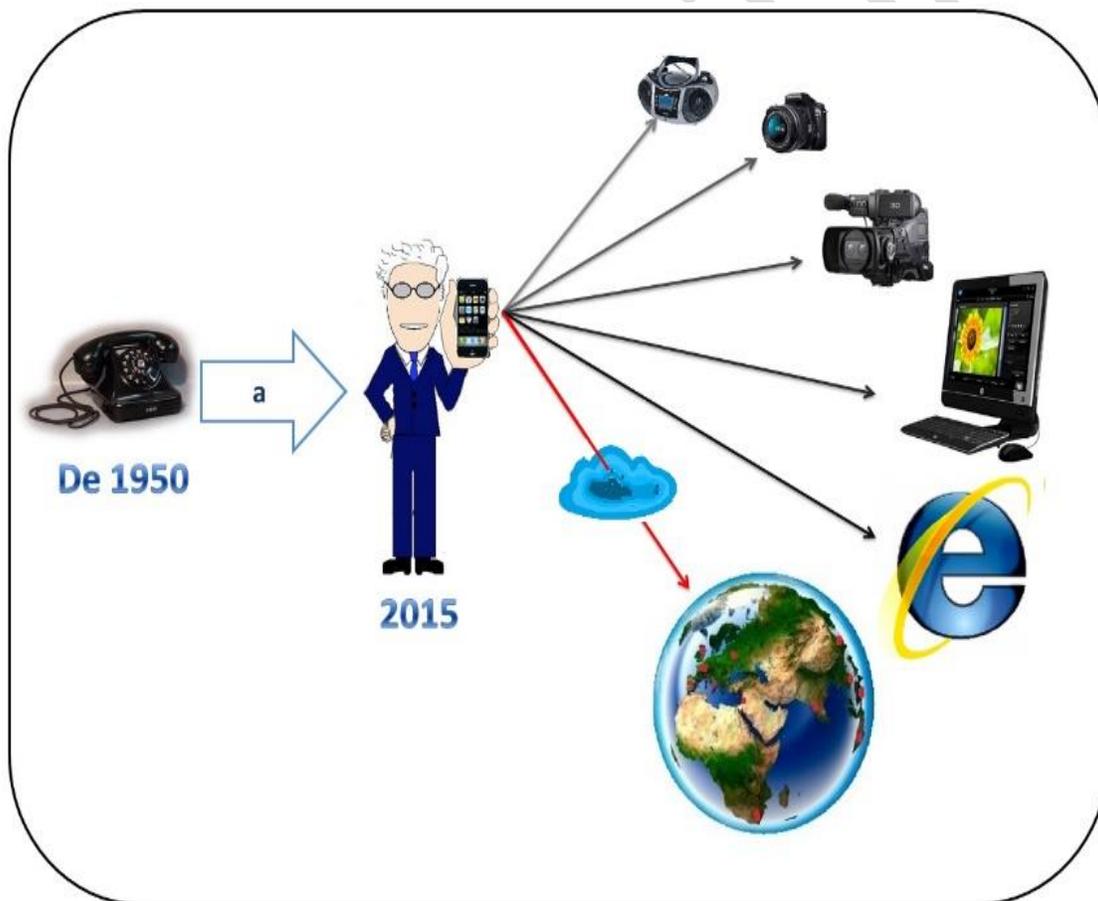
5. EJEMPLOS DE LO DRÁSTICO Y RELEVANTE DE LOS AVANCES TECNOLÓGICOS.

Para captar y entender mejor lo dicho anteriormente daremos unos ejemplos.

❖ El teléfono

Nació alrededor de 1850 siendo una unión física por alambre entre dos puntos, para escuchar y hablar entre dos personas.

Hoy en día es un elemento imprescindible en todas nuestras actividades y cada día son mayores sus aplicaciones. Es un teléfono, una grabadora de voz, una grabadora de video con sonido, una cámara fotográfica, un radio, un televisor, una computadora, una biblioteca, libros, fotos, conmutador y podemos acceder a realizar las consultas que deseemos por internet. En la actualidad es nuestra herramienta de trabajo nuestra secretaria y oficina.

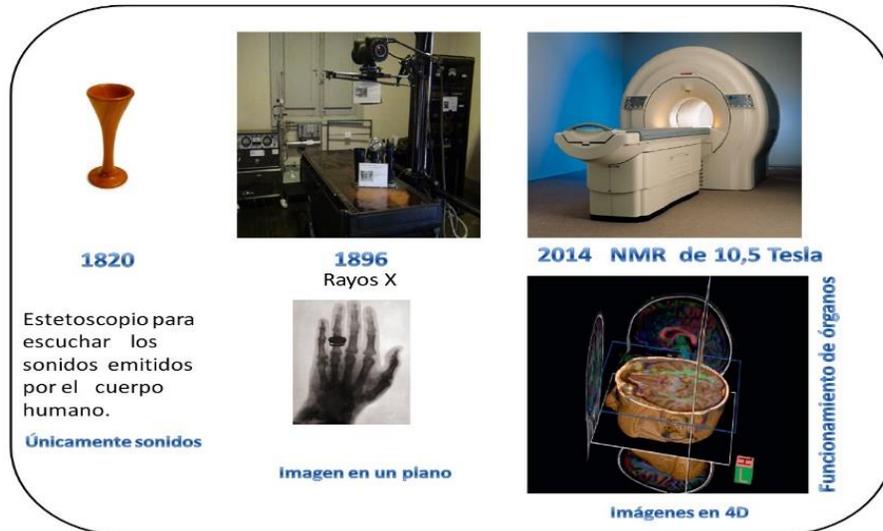


Evolución del teléfono

Imagen 1

❖ Imágenes diagnósticas

El diagnóstico médico es otro claro ejemplo de estos cambios



Evolución de las imágenes diagnósticas

Imagen 2

Hacia el año 1820 el Médico francés René Théophile Hyacinthe Laënnec inventó el que llamo estetoscopio, hoy conocido como fonendoscopio. Con el cual escuchaba los sonidos del corazón sin tener que colocar su oreja en el pecho de sus pacientes. Esta fue la primera ayuda de un dispositivo para realizar un diagnóstico.

En 1896 Wilhelm Conrad Röntgen, físico alemán descubre los rayos X con los cuales puede visualizar la mano de su esposa sobre una película fotográfica. Elemento de ayuda diagnóstica para ver imagen en un plano.

En 2014 varias empresas de equipos de resonancia nuclear magnética tienen en prueba resonancias de 10,5 teslas, con las cuales pueden visualizar imágenes en tres planos, ver sus videos y certificar el funcionamiento de los órganos.

Si analizamos cuales son los efectos de estos cambios tecnológicos con referencia a las necesidades de preinstalación, de una forma global tenemos:

#	Equipo	Energía eléctrica	Peso	Área
1	Estetoscopio	No necesita	+/- 0,2 kilos	6 metros cuadrados
2	Rayos X	230 Voltios - 15 Kw Fase y neutro	800 kilos	10 metros cuadrados
3	NMR (MR)	220 voltios - 50 Kw 3 fases, neutro y tierra	10.000 kilos	100 metros cuadrados

Tabla #2

❖ Pisos Hospitalarios

Hace 40 años cuando se construía una sala de piso conductivo, era necesario hacer el piso enmallado y con láminas de cobre que condujeran la electricidad a un punto común o tierra. Hoy en día hay piso de vinilo, de fácil aplicación y conductivo.

❖ Métodos en Arquitectura

Hace 30 años cuando se desarrollaba un proyecto hospitalario y después de varios meses de trabajo existía la necesidad de cambiar un área por algún motivo específico, era necesario recalcular, diseñar y elaborar de nuevo todos los juegos de planos. En la actualidad mediante el “**Método BIM**” estos cambios se realizan de forma automática, recalculan, modifican las áreas e imprimen los planos definitivos.

Podemos resumir de los ejemplos anteriores que, si por alguna circunstancia es necesario cambiar, en imágenes diagnósticas un equipo de rayos X que consume 15 Kw y ocupa un espacio de 10 metros cuadrados por un MR, que consume 50 Kw y necesita 100 metros cuadrados, y ya hemos terminado la construcción y compra de los equipos de infraestructura (subestación y tableros eléctricos), tenemos un problema difícil de solucionar a bajo costo.

Si el proyecto cuenta con un Líder *ICGT* este profesional debe socializar la Misión y la Visión de la Institución, el portafolio de servicios, el programa médico-arquitectónico, el estudio de factibilidad y la normatividad vigente, con trabajo interdisciplinario de médicos, médicos radiólogos, arquitectos, ingenieros, enfermeras y tecnólogos. De esta forma se minimizan los posibles errores en la construcción.

6. DESARROLLO

El p^énsum se puede observar en el cuadro anexo. Está diseñado por facultades, asignaturas y periodos académicos (horas y créditos).

Prerrequisitos: Para dar cabal cumplimiento a los objetivos de esta capacitación estos son:

- Ser profesional en una carrera afín al campo Hospitalario.
- Tener una experiencia certificada de más de 10 años de laborar en servicios de salud.
- Cumplir con examen y entrevista previa.

Maestría y Doctorado de Líder *ICGT* en Servicio de Salud

De acuerdo con la profesión del estudiante, este debe seleccionar las asignaturas que más sean de su predilección, que no correspondan a su profesión, hasta completar como mínimo 15 créditos por semestre. De esta forma hasta completar como mínimo 60 créditos, para Maestría y más de 120 créditos para el Doctorado.

7. PÉNSUM

Se puede observar su totalidad en el anexo adjunto.

La primera columna es el número de la profesión, hay 13 en total y son:

- 1- Arquitectura
- 2- Ingeniería Civil
- 3- Medicina
- 4- Enfermería
- 5- Farmacia
- 6- Ingeniería mecánica
- 7- Ingeniería eléctrica
- 8- Ingeniería electrónica
- 9- Ingeniería sistemas
- 10- Ingeniería biomédica
- 11- Ingeniería industrial
- 12- Administración
- 13- Derecho

La segunda columna es la Facultad y la asignatura de cada una de ellas.

La tercera y la cuarta corresponden al primer semestre y a las horas y créditos de cada asignatura.

De ahí en adelante se repiten hasta completar los ocho (8) semestre.

Este al ser un proyecto está capacitado para aceptar y realizar ajustes al pénsu.

A continuación, se observa un ejemplo de las dos primeras facultades.

Maestría y Doctorado de Líder *ICGT* en Servicio de Salud

	Facultad / Asignatura	Semestre 1	
		Horas	Créditos
1	Arquitectura:	18	6,00
	Urbanística	2	0,67
	Planeamiento	2	0,67
	Diseño	1	0,33
	Estudios técnicos	1	0,33
	Construcción	2	0,67
	Arte y ergonomía	1	0,33
	simetría	1	0,33
	supervisión	1	0,33
	interventoría	2	0,67
	Autocad	1	0,33
	dimensionamiento	1	0,33
	Tertulia	1	0,33
	Normas	1	0,33
	Filosofía y ética	1	0,33
2	Ingeniería Civil:	15	5,00
	Topografía, Geología	2	0,67
	Mecánica de suelos	1	0,33
	Geotécnica	1	0,33
	Mecánica de fluidos	1	0,33
	Hidráulica	1	0,33
	Hidrología	1	0,33
	Pavimentos	1	0,33
	Acueducto y alcantarillado	2	0,67
	Construcción	2	0,67
	Tertulia	1	0,33
	Normas	1	0,33
	Filosofía y ética	1	0,33

Tabla 3

Maestría y Doctorado de Líder *ICGT* en Servicio de Salud

Total, para todas las asignaturas	199,00	66,33
Promedio por grupo	15,31	5,10
Promedio total por tomar	183,69	61,23
Promedio por tomar por semestre	45,92	15,31

Tabla 4

Al final está el resumen por semestre de: todas las asignaturas, promedio por grupo o academia, promedio total a tomar y promedio a tomar por cada estudiante al semestre.

Para ampliar la forma en que trabajan los Arquitectos en el diseño Hospitalario tenemos:

1	Arquitectura:	
	Urbanística	
	Planeamiento	
	Diseño	
	Estudios técnicos	
	Construcción	→ Programa médico
	Arte y ergonomía	
	simetría	
	supervisión	
	interventoría	
	Autocad	
	dimensionamiento	
	Tertulia	
	Normas	
	Filosofía y ética	

Tabla 5

Soportados en el portafolio de servicio, suministrado por los Médicos, conceptualizando este con la normatividad, su localización, el entorno físico, la población, los sistemas de atención sanitaria, la oferta y la demanda de esta, el Arquitecto genera el Programa médico-arquitectónico.

Este programa es importante ya que con él se inician y desarrollan los proyectos de arquitectura, ingenierías, equipamiento y sus especialidades por profesionales expertos. Básicamente podemos ver un resumen en la tabla 6.

De allí toman la información los ingenieros: civiles, mecánicos, electricistas, electrónicos y de sistemas, para hacer los cálculos, diseños, planos y desarrollos futuros. De igual forma será la base para el dimensionamiento del equipamiento. Cualquier información que esté en el programa y no corresponda a la necesidad propia del proyecto, producirá errores de construcción difíciles de corregir

Item	Ambiente /servicio	Área (m2)	Tipo de equipo			Energía eléctrica		Energía hidráulica		Comunicación		Otros consumos	
			Estructural	Eléctrico	Sanitario	NA	Voltaje (V)	Potencia (W)	In	Out	Ethernet	WiFi	detalle
1	Zona de atención de pacientes												
	1 Control y recepción	10		X			110			X			
	2 Sala de espera	30		X									
	3 Consultorio	15		X			110				X		
2	Zonas comunes												
	1 Bote sanitario con pedal					X							
	2 Carro curaciones					X							
	3 Esterilizador			X			220						
	4 Lavadero inoxidable				X			1/2	3/4				
	5 Mueble para almacenamiento			X									
	6 Taburete giratorio					X							
3	Imágenes diagnósticas												
	Resonancia nuclear	40	X	X			380			X	X	AA	22°
	Tomógrafo	30	X	X			380			X	X	AA	22°
	Rayos X	20	X	X			220			X	X	VMI	22°

Programa médico-arquitectónico

Tabla 6

El ingeniero mecánico, en base el programa médico-arquitectónico, suministra todas las características técnicas de los equipos de su especialidad. Un ejemplo para el consumo y cálculo de la caldera se observa en las Tablas 7 y 8.

6	Ingeniería Mecánica:
	Física
	Electricidad y magnetismo
	Estática
	Dinámica
	Termodinámica
	Transferencia de calor
	Ciencia de los materiales
	Materiales de Ingeniería
	Tipos de energía
	Metalurgia
	Tertulia
	Normas
	Filosofía y ética

Tabla 7

Consumo de vapor

Donde podemos ver los consumos que necesitan las áreas de lavandería, cocina y la central de esterilización. De la tabla se extraen los valores de necesidad que deben existir de:

ENERGÍA ELÉCTRICA:

Tipo de voltaje y consumo. Valores con los cuales el Ingeniero electricista realizará el cálculo de la potencia necesaria por área, su red y controles.

CAPACIDAD HIDRÁULICA:

Volumen de agua necesario y capacidad de desagüe. Valores con los cuales el Ingeniero civil calculara sus los diámetros de la tubería, las cajas de paso y llaves de control en cada caso.

CONSUMOS DE AIRE Y VAPOR:

Consumo de los equipos de aire comprimido y de vapor, valores con los cuales el Ingeniero mecánico realizará los cálculos de los equipos, que cumplen con este volumen (compresores y caldera), su red de suministro y los sistemas de control para cada caso.

EQUIPAMIENTO PROYECTADO EXISTENTE	ELECTRICIDAD		VAPOR		AIRE		AGUA		DESAGUE " "	CANT EQUI	TOTAL VAPOR BHP	DESCRIPCIÓN
	voltaje	# FASES	Amp	BHP	psi	" "	bar	" "				
Lavandería												
LAVADORA	220	3	20	6	80	3/8	10	1	3	1	6	150 LIBRAS, entrada de H2O fría y caliente. 75 gal/min
Lavadora	220	3	80	0	0	0	10	2	3	2	0	60 LIBRAS
Secadora + 1	220	3	15	15	125	0	0	0	0	4	60	una adicional. Extracción de aire 20 cm diámetro
Rodillo (mejorar)	208	3	10	5	150	0	0	0	0	1	5	colocar dobladora.
Plancha + 1	0	0	0	1	125	68	1/4	0	0	4	4	una adicional
TOTAL LAVANDERIA											75	Total BHP de vapor para Lavandería
AREA APROXIMADA 380 m2, altura mínima 3 m												
Cocina												
Horno + 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	Gas/ 4 gavetas
Nevera	110	1	10	0	0	0	0	0	0	3	0	
Batidora	110	1	10	0	0	0	0	0	0	2	0	
Licudora	110	1	10	0	0	0	0	0	0	2	0	
Peladora	110	1	10	0	0	0	0	0	0	1	0	
Sierra	110	1	10	0	0	0	0	0	0	1	0	
Procesador	110	1	10	0	0	0	0	0	0	2	0	
Lavaplatos	110	1	10	0	0	0	10	1/2	1	1	0	Agua fría y caliente
Hielera	220	2	20	0	0	0	8	1/2	1	1	0	Utiliza agua filtrada
Cuartos fríos	220	3	40	0	0	0	0	0	0	3	0	Aproximadamente de 2 x 4 x 2 metros
Marmita + 1	0	0	0	3	80	0	5	1/2	2	5	15	230 litros/120 grados una adicional
Freidora + 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	Gas/ 2 puestos
Estufa / pues + 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	Gas/ 6 puestos 20 cm
Estufa sola + 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	Gas/ 1 puesto 40 cm
Plancha + 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	Gas
Baño de maría	0	0	0	2	80	0	5	1/2	1	1	2	80x180 cm
Autoservicio	0	0	0	3	80	0	5	1/2	1	1	3	12 puestos
Carro termo	110	1	20	0	0	0	0	0	0	12	0	Toma en cada piso en zona de termos
TOTAL COCINA											20	Total BHP de vapor para Cocina
AREA APROXIMADA 750 m2, altura mínima 3 m												
Esterilización												
Autoclave	220	3	20	5	125	8	3/8	8	1/2	3	20	De 600 litros
Lav/desinfec	220	3	20	2	80	0	8	3/4	3	2	4	De 314 litros, ventilación de 300 m3/h
Lava patos PISOS	220	3	20	4	80	0	8	3/4	3	4	16	Agua fría y caliente de 20 l/min
TOTAL ESTERILIZACIÓN											40	Total BHP de vapor para Esterilización
H2O caliente											10	TANQUE de 1,5 X 4 metros con aislamiento
											145	gran total BHP de VAPOR.

Tabla 8

El Ingeniero electrónico basado en el programa médico-arquitectónico, el portafolio de servicios y de reuniones con los Médicos radiólogos, seleccionan los tipos de equipos que son necesarios en Imágenes diagnósticas.

8	Ingeniería Electrónica:
	Física del estado sólido
	Programación digital
	Circuitos electrónicos
	Dispositivos electrónicos
	Campos electromagnéticos
	Redes
	Telecomunicaciones
	Procesamiento de señales
	Control
	Microprocesadores
	Microelectrónica
	Nanotecnología
	Electrónica industrial
	Robótica
	Tertulia
	Normas
	Filosofía y ética

Table 9



Equipos para diagnóstico

Basado en la información recopilada, en la tecnología utilizada hoy y a los fabricantes que las producen, se definen las características técnicas del equipamiento.

De las Tablas 9 y 10 se obtiene la siguiente información:

ENERGÍA ELÉCTRICA:

Tipo de voltaje y consumo. Valores con los cuales el Ingeniero electricista realizará el cálculo de la potencia necesaria por área, su red y controles.

CAPACIDAD DE CARGA MECÁNICA:

Peso que debe soportar la estructura donde se instalaran los equipos. Valores con los cuales los Ingenieros civiles realizaran el cálculo, diseño y tipo de reforzamiento y estructura.

EMISIÓN DE CARGA TERMICA:

Valores con los cuales los Ingenieros mecánicos especializados en Aire acondicionado y ventilación mecánica hacen el cálculo de los equipos necesarios para suplir, compensar y nivelar la temperatura y cantidad de aire.

IMÁGENES DIAGNOSTICAS							
EQUIPO	ELECTRICIDAD				Peso en (Kg)	Emisión de Calor (btu/h)	DETALLES
	voltaje	# FASES	Potencia (kVA)	Potencia (kW)			
RESONADOR 3.0T	480	3	100	80	15.000	50.000	Jaula magnética, chiller agua fría (20,000 btu/h), ventilación, aire acondicionado, tubería de salida de emergencia (QP), zona magnética. (CUARTO DE EXAMEN, CUARTO DEL OPERADOR, CUARTO TECNICO)
TOMOGRFO 64 CORTES	480	3	80	60	4.000	10.000	Plomada, (CUARTO DE EXAMEN, CUARTO DEL OPERADOR, CUARTO TECNICO)
ANGIOGRAFO	480	3	180	100	4.500	15.000	Plomada, preparación, recuperación, lavado instrumental. Sala Quirúrgica.(CUARTO DE EXAMEN, CUARTO DEL OPERADOR, CUARTO TECNICO)
RAYOS X FLUOROSCOPIA	480	3	180	100	3.500	8.000	Plomada, (CUARTO DE EXAMEN, CUARTO DEL OPERADO)
RAYOS X GENERAL	480	3	150	80	2.000	3.000	Plomada, (CUARTO DE EXAMEN, CUARTO DEL OPERADOR)
MAMOGRFO	220	2	20	11	1.000	1.000	Plomada, (CUARTO DE EXAMEN)
ECOGRAFO	110	1	3	3	500	1.000	Retirado emisores de Rayos X.(CUARTO DE EXAME)
MEDICINA NUCLEAR (NM)	220	2	20	20	1.500	2.000	Zona caliente, diseño especial.(CUARTO DE EXAMEN, ZONA CALIENTE)
MEDICINA NUCLEAR (CT-PE)	480	3	80	50	5.000	10.000	Zona caliente, diseño especial.(CUARTO DE EXAMEN, CUARTO DEL OPERADOR, CUARTO TECNICO, ZONA CALIENTE)
RAYOS PORTATIL	220	2	20	11	500	1.000	Plomada,

NOTAS:

- 1- El área de Imágenes Diagnósticas debe tener: SALA DE ESPERA y BAÑOS PARA HOMBRES Y MUJERES. Acorde al volumen de pacientes esperado.
- 2- Cada equipo debe estar acompañado con vestier y baño para pacientes.
- 3- Los valores suministrados de ELECTRICIDAD, PESO, VOLUMEN Y EMISIONES DE CALOR, son considerando equipos promedios.
- 4- Las instalaciones eléctricas bajo cumplimiento RETIE, con toma de tierra.
- 5- El área de imágenes diagnósticas debe mantener una temperatura de 22 a 25 grados centígrados y en los cuartos técnicos lo especificado por el fabricante.
- 6- En el cuarto del operador y el cuarto técnico debe tener conexión a internet directa independiente para el equipo y a la red interna de comunicaciones, y adicional en toda el área WIFI.

Table 10

Maestría y Doctorado de Líder *ICGT* en Servicio de Salud

Las asignaturas están enfocadas al beneficio del paciente dentro del Hospital y su autosostenibilidad. Por ejemplo:

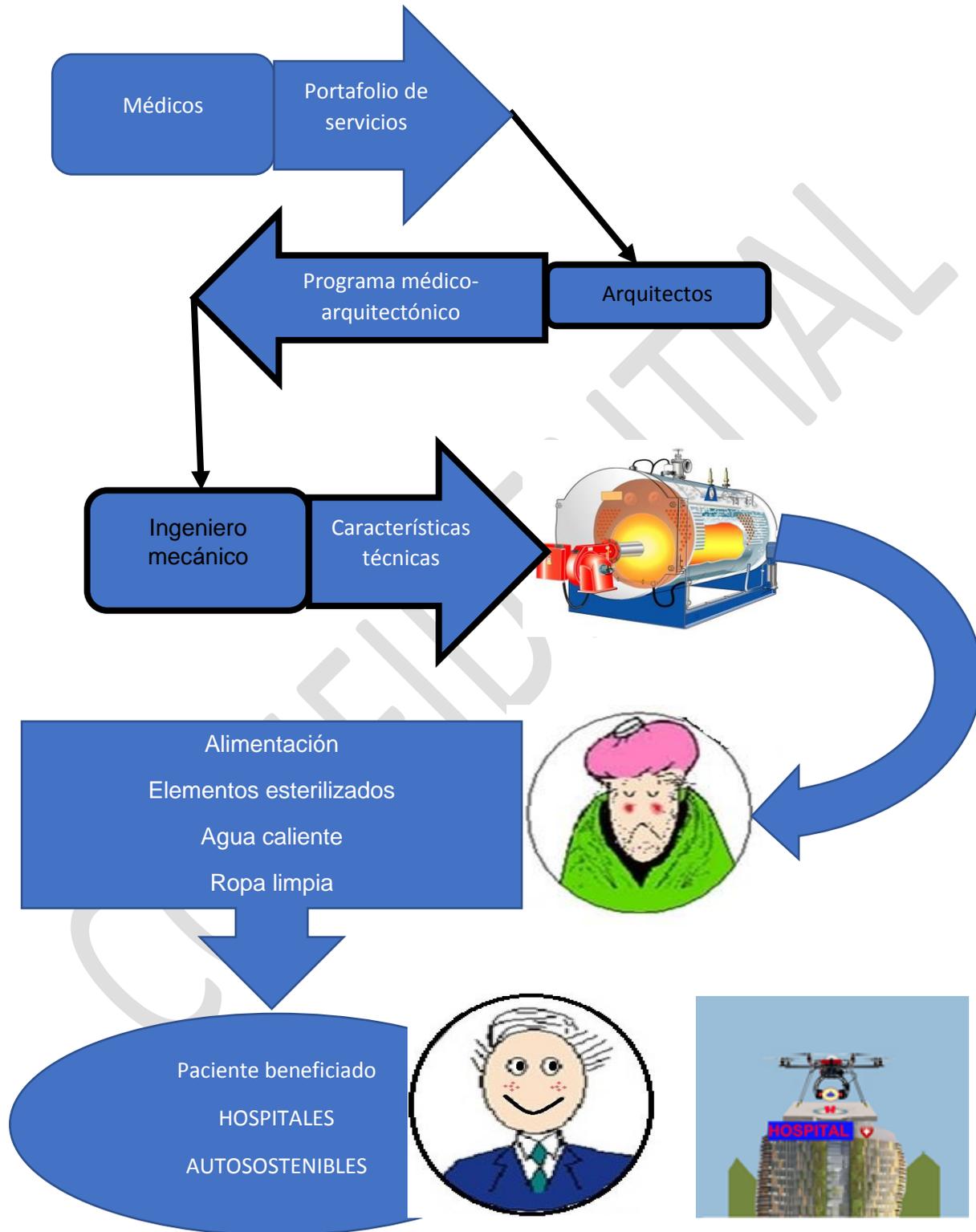


Imagen 3

ICGT

Consúltenos:

www.inngestec.wixsite/libroigt

Mail: www.inngestec@Gmail.com

Cell: 57-3138398697

**La sabiduría del conocimiento se
encuentra cuando:
aplicamos, experimentamos y gozamos,
con ética, lo aprendido.**