

Guías para el Desarrollo del Recurso Físico en Salud

G 7

**Elaboración del
Programa de
Ingeniería -
Instalaciones**



ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD
Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la
ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD

Programa de Desarrollo de Servicios de Salud (HSD)

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES - ARGENTINA
CENTRO DE INVESTIGACION EN PLANEAMIENTO DEL RECURSO FISICO EN SALUD

Elaboración del Programa de Ingeniería - Instalaciones



ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD
OFICINA SANITARIA PANAMERICANA
ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD
1990

Proyecto Sub-Regional "Fortalecimiento y Desarrollo de los Servicios de Ingeniería y Mantenimiento de los Establecimientos de Salud". Convenio RE -HS-02 Centro América y Panamá. Financiado por el Gobierno Real de los Países Bajos.

Copyright© Organización Panamericana de la Salud 1990

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida o transmitida en ninguna forma y por ningún medio electrónico, mecánico, de fotocopia, grabación u otros, sin permiso previo por escrito de la Organización Panamericana de la Salud.

Publicación de la
ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD
Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la
ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD
525 Twenty-third Street, N.W.
Washington, D.C. 20037, E.U.A.

1990

Impreso en Guatemala

OPS / OMS

Programa de Desarrollo de Servicios de Salud H.S.D.:

Asesores Regionales de Servicios de Salud

Asesor Regional en Recursos Físicos y Mantenimiento:

Programa de Desarrollo de Políticas de Salud H. P. D.

Asesor Regional

Representación O.P.S./O.M.S.-Guatemala

Dr. José María Paganini

Dr. Humberto de Moraes Novaes

Dr. Roberto Capote, Dr. Mario Boyer, Lic. Miguel Segovia

Ing. Angel viladegut

Dr. Cesar Vieira

Dr. Jorge Castellanos

Dr. Juan Antonio Casas

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES - ARGENTINA

Centro de Investigación en Planeamiento del Recurso Físico en Salud - CIRFS -

Coordinación: Arq. Astrid Bögedam de Debuchy

Arq. M. Baroni, Arq. B. Debuchy, Arq. B. De Pasquale, Dr. O. Gómez Poviña, Arq. L. Lettieri,
Arq. E. Orfila, Arq. M. Saladino, Arq. A.M. Sandoval, Arq.R. Santoconço, Lic. F. Turull.

Colaboración específica: G 4, Lic. A. García Bates, Lic. L. I. Heller; G 5, Arq. E. Tecilla; G 14,
Dr. H. Pérez; G 20, Lic. A. González.

Autor: Centro de Investigación en Planeamiento del Recurso Físico en Salud

INDICE

1. INTRODUCCION	1
2. CONTENIDOS	4
2.1 IDENTIFICACION.....	4
2.2 ALCANCES Y LIMITACIONES	4
2.3 UBICACION DENTRO DEL PROCESO.....	4
2.4 OBJETIVOS DE LA ETAPA	5
3. ANTECEDENTES.....	6
4. METODOLOGIA	6
DESARROLLO DE LA METODOLOGIA.....	10
Actividad 1. Caracterización del Subsistema Instalaciones.....	10
1.1 Consideración del Medio Físico y Social-Tecnológico.....	11
1.2 Definición de las Leyes de Conformación del Subsistema Instalaciones.....	11
1.3 Clasificación de las Instalaciones	12
1.4 Reconocimiento de la Morfología de las Instalaciones.....	13
Actividad 2. Calificación de las Instalaciones.....	14
2.1 Reconocimiento de las Condicionantes de las Instalaciones	14
2.1.1 Condicionantes Técnicas Generales	15
2.1.2 Condicionantes Técnicas Específicas	15
2.1.3 Condicionantes Particulares	15
2.2 Determinación de la Presencia de Instalaciones.....	15
Actividad 3. Cuantificación de las Instalaciones	17
3.1 Cuantificación de terminales y consumos.....	17
3.2 Determinación de la producción de generadores.....	18
Actividad 4. Cuantificación de la inversión.....	19
5. RESULTADOS	20
6. GLOSARIO	21
7. BIBLIOGRAFIA	22

1. INTRODUCCION

Las prioridades programáticas definidas por la XXII Conferencia Sanitaria Panamericana en la Resolución XXI establecen la necesidad de transformar los Sistemas Nacionales de Salud en base al desarrollo de la infraestructura de los servicios de salud con énfasis en la descentralización.

Reconociendo la urgencia de acelerar estos procesos, con el fin de favorecer la aplicación de la estrategia de atención primaria y de hacer realidad la meta de Salud para Todos en el Año 2000, la Resolución XV de la XXXIII Reunión del Consejo Directivo de la Organización Panamericana de la Salud solicitó al Director en su apartado (a) que "... Refuerce la cooperación técnica a los países miembros para movilizar los recursos en las actividades de transformación de los sistemas nacionales de salud y de apoyo a los programas prioritarios en base al desarrollo de los sistemas locales de salud, en especial los aspectos referidos al desarrollo de la planificación y los sistemas de información, la administración, la participación social, la conducción del sector, y la capacitación del personal "...

Dentro de esta misma línea de pensamiento las recomendaciones expresadas en el 11º Seminario Internacional de Salud Pública OMS/FIH/UIA-Grupo de Salud- Moscú 1988, solicitan a la OMS un esfuerzo para "...el desarrollo de guías nacionales e internacionales para ser utilizadas como instrumentos técnicos para: evaluación de los recursos existentes y definición de necesidades...planeamiento y programación de recursos en salud...diseño arquitectónico ...operación y mantenimiento..." y "...el apoyo a programas de capacitación que aseguren a profesionales de países con recursos limitados la más eficiente utilización de los recursos disponibles en virtud de los instrumentos técnicos desarrollados..."

La situación de crisis económica de los países de la Región y la reducción de los presupuestos para llevar adelante programas de beneficio social, tienen profundas repercusiones en el sostenimiento y aprovisionamiento de los servicios de salud.

Ello obliga a buscar enfoques ingeniosos para la programación del recurso físico en salud y hace evidente la imperiosa necesidad de colaboración recíproca entre los países, no sólo entre las instituciones del Sector Salud, sino de los diferentes sectores involucrados y de los profesionales de distintas especialidades que intervienen en este proceso.

Por lo tanto y a fin de contribuir al proceso de desarrollo del recurso físico en salud en la Región, la OPS/OMS, a través del Programa de Desarrollo de Servicios de Salud (HSD), ha elaborado las "Guías para el Desarrollo del Recurso Físico en Salud", con la conformación de un grupo de trabajo integrado por: Centro de Investigación en Planeamiento del Recurso Físico en Salud -CIRFS- Universidad de Buenos Aires-Argentina, el Centro de Ingeniería Biomédica UNICAMP Universidad Estatal de Campinas -Brasil, el Fondo Nacional Hospitalario FNH Ministerio de Salud, Bogotá-Colombia, incorporándose en 1988 el Centro de Desarrollo y Aplicaciones Tecnológicas CEDAT, Ministerio de Salud, México.

Los objetivos generales y específicos fijados para estas Guías son:

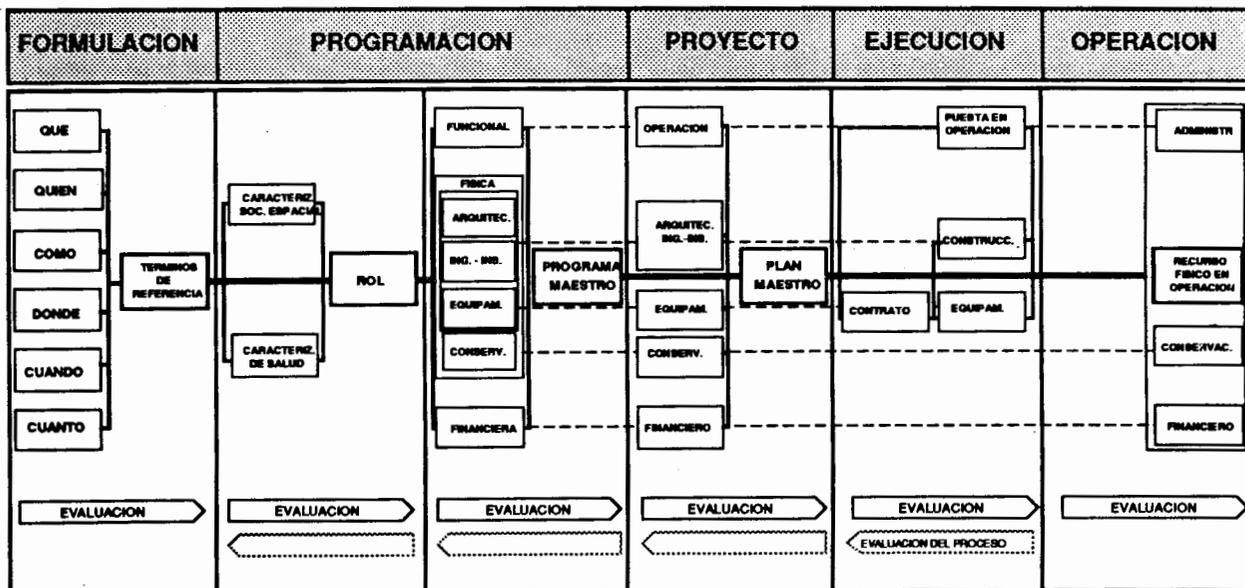
- Orientar en forma racional y coordinada el desarrollo del Recurso Físico en Salud en los países de la región teniendo en cuenta los aspectos sociales, económicos y tecnológicos a fin de facilitar una respuesta adecuada a las necesidades de salud de la población.
- Estimular y ayudar a reconocer en el desarrollo del Recurso Físico un proceso integral y sistémico, que permita incorporar la realidad y recursos de cada país, impulsando ideas renovadoras en la búsqueda de las soluciones.
- Enfocar el planeamiento del Recurso Físico en salud, teniendo en cuenta la conceptualización y desarrollo del proceso de implementación de los Sistemas Locales de Salud (SILOS), contemplando la readecuación y optimización de la capacidad instalada existente en los países de la región.
- Desarrollar la participación interdisciplinaria en la resolución del Recurso Físico en Salud.
- Proporcionar lineamientos metodológicos que permitan obtener soluciones alternativas, sin presentar modelos terminados.
- Contribuir a la selección de las tecnologías adecuadas, sean de procesos como de productos - resultados, en la coherencia analítica con el medio y con los recursos existentes o potenciales.

- Desencadenar un proceso de normatización a nivel de las instituciones responsables del desarrollo del Recurso Físico en Salud.
- Suministrar un medio de enseñanza aprendizaje para formación del recurso humano.
- Racionalizar la toma de decisiones en materia de inversiones en el sector salud.
- Suministrar un medio de intercambio y comunicación de experiencias entre los países de la Región a fin de mejorar la capacidad de solución de problemas del Planeamiento del Recurso Físico en Salud.

Estas Guías se encuadran en un **marco conceptual** que reconoce al recurso físico como un medio espacio instrumento para acceder a la salud, condicionado por el medio ambiente social y físico, a partir de la interacción de los recursos humanos, financieros y legales, y concebido mediante un proceso de desarrollo desde su formulación hasta su operación.

En el proceso de planeamiento del recurso físico en salud, se ha configurado una metodología en la cual se reconocen cinco etapas:

- Organización para la formulación del proceso de desarrollo del Recurso Físico en Salud.-
- Programación del Recurso Físico en Salud.
- Proyecto del Recurso Físico en Salud.
- Ejecución del Recurso Físico en Salud.
- Operación del Recurso Físico en Salud.



La interacción entre etapas permite profundizar con un grado de definición creciente el tema de análisis mediante una dinámica que acompaña la vida del Recurso Físico como un continuum de planificación implementación y control - evaluación, en un feed-back horizontal y vertical de recreación de sus contenidos o componentes. La etapa de Organización para la Formulación tiene como finalidad la obtención de los Términos de Referencia que fijan el marco en el cual se va a desarrollar el proyecto y que incluye los objetivos, participantes, metodologías, cronogramas y costos. La etapa de Programación se divide en dos subetapas cuyos resultados surgen del análisis en dos escalas: a nivel del Sistema (nacional, regional y local), donde se definen espacialmente las redes de tecnologías de operación en el área de estudio y los roles que desempeñaran cada uno de los nodos de dicha red; y a nivel del nodo (la unidad de salud), que culmina en el Programa Maestro, expresión de la dinámica temporal de la programación funcional, física y financiera. La etapa de Proyecto termina en el Plan Maestro, que señala la dinámica de cambio del Recurso Físico a partir de los Proyectos de Operación, de Arquitectura, de Equipamiento, de Conservación-Mantenimiento y Financiero, llegando finalmente a la etapa de Operación donde se implementan las técnicas de evaluación del proceso y de los resultados.

Es necesario observar este proceso a través de algunas "ideas fuerza" que contribuyen a definir líneas de pensamiento acordes con el cambio que se propone.

- La integralidad entre los componentes del proceso y su resultado.
- La tarea interdisciplinaria que se manifiesta con la participación oportuna, armónica y coordinada de las disciplinas participantes, buscando el adecuado equilibrio entre el aporte de cada una de ellas y el todo.
- La dinámica, concurrente con la dimensión temporal del análisis, acciona en la definición de la programación y en el diseño de la propuesta, generando condiciones de variabilidad y flexibilidad.
- La dimensión espacial en el enfoque del sistema: nacional, regional y local, estudiando los aspectos geográficos, demográficos, sociales, culturales, económicos y de salud en términos espaciales; y en el análisis a nivel del establecimiento, en la caracterización del espacio en la programación física y su materialización en el sistema espacial del proyecto.
- La evaluación como una actividad requerida para la selección de alternativas y para la toma de decisiones en las distintas etapas del proceso.
- La selección de tecnología, o nivel tecnológico, acorde con el impacto de las soluciones propuestas, en el medio social y físico, buscando en cada etapa del proceso la tecnología apropiada en los componentes físicos y lógicos.
- La visión económico-financiera, calificando, de acuerdo con costos de inversión, operación y financieros, cada una de las soluciones alternativas, para contribuir en la toma de decisiones, según la mejor relación costo-beneficio.
- La política de conservación-mantenimiento, cuyo objetivo es dar una respuesta de durabilidad integral del bien social, no solamente conservando el hecho material en sí mismo, sino como una garantía de la continuidad del servicio que se brinda a la sociedad, en calidad y cantidad.

La Organización Panamericana de la Salud, Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud, pone a disposición de las instituciones de salud de la Región y de los profesionales responsables del planeamiento de la infraestructura física las "Guías para el Desarrollo del Recurso Físico en Salud". Este material de transferencia tecnológica, compuesto por veinticuatro guías, en su aplicación en diferentes escenarios de la Región, inicia un proceso de recreación y retroalimentación a partir de los aportes y sugerencias de los diferentes usuarios.

Programa de Desarrollo de Servicios de Salud (H.S.D.)
Julio de 1990

2. CONTENIDOS

2.1 IDENTIFICACION

Esta guía desarrolla el siguiente contenido temático: Desarrollo de los componentes de un programa de Ingeniería -Instalaciones para la formulación de una unidad de salud.

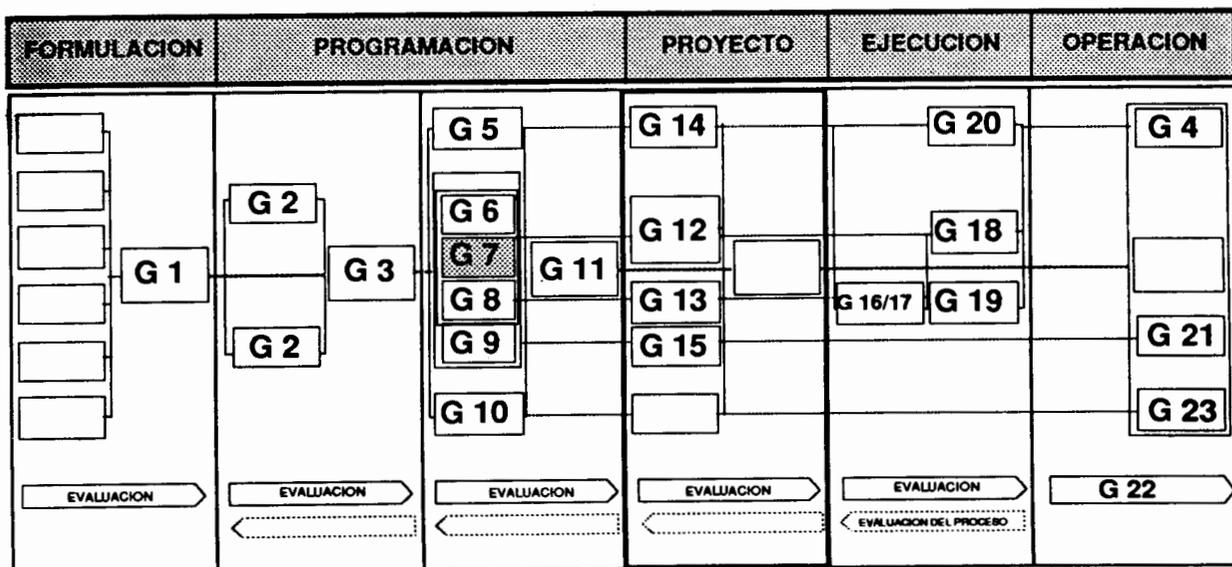
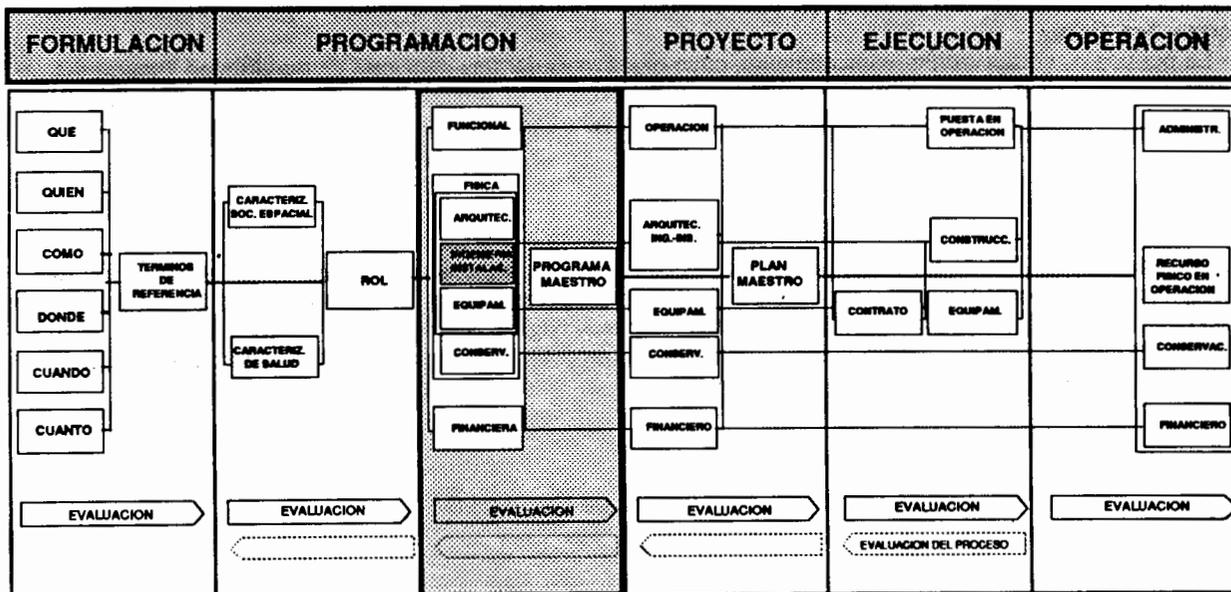
2.2 ALCANCES Y LIMITACIONES

Esta guía es un instrumento orientado para el desarrollo de un programa de ingeniería-instalaciones, a través de una metodología cuya aplicación racionalice el desarrollo de los futuros programas de ingeniería-instalaciones.

Con este objetivo se ha desarrollado y explicitado una metodología que no deberá tomarse como elemento rígido, ya que cada uno de los pasos descriptos podrán ser ampliados y/o modificados a fin de responder a situaciones particulares.

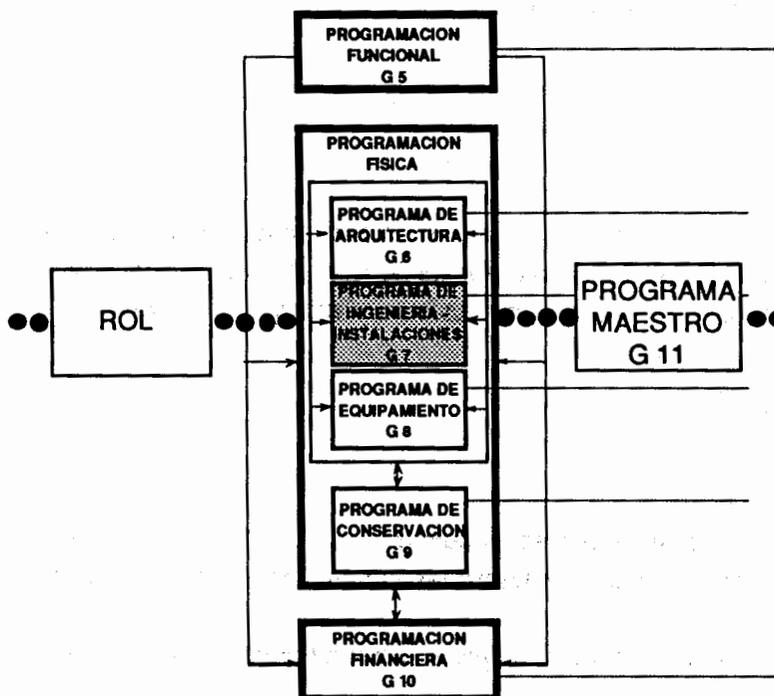
2.3 UBICACION DENTRO DEL PROCESO

Dentro del proceso de desarrollo del Recurso Físico esta guía se ubica en la etapa de programación a nivel del establecimiento, como componente de la programación física.



El programa de Ingeniería-Instalaciones (G 7) corresponde al conjunto de la Programación Física que reconoce como antecedente directo a la Programación Funcional (G 5), se interacciona e interrelaciona con los Programas de Arquitectura (G 6) y de Equipamiento (G 8) y es condicionado y condiciona el Programa de Conservación (G 9).

Finalmente la programación Funcional-Física y Financiera (G 10), concurrirán a delimitar el programa maestro (G 11).



2.4 OBJETIVOS DE LA ETAPA

Objetivo general

La caracterización, calificación y cuantificación de las instalaciones y de sus inversiones en una unidad de salud.

Objetivos particulares

Los objetivos de la Elaboración del Programa de Ingeniería-Instalaciones serán:

- Dar una respuesta de caracterización del subsistema instalaciones en relación al medio físico y social-tecnológico donde se inserta la unidad de salud y en respuesta al principio de conformación del "sistema espacial" del cual constituye uno de sus componentes.
- Determinar la participación calificada y cuantificada de las distintas instalaciones necesarias para satisfacer la demanda de flúidos en las distintas tecnologías tanto en las áreas productivas, como así también en las de apoyo o soporte y en las circulaciones.
- Dar una respuesta de cuantificación de inversiones, antecedente para el desarrollo del Programa Financiero.
- Ser guía y antecedente en el diseño del proyecto de Arquitectura-Ingeniería.
- Actuar como elemento de referencia en la evaluación del recurso físico en operación (grado de cumplimiento de la programación).

3. ANTECEDENTES

Se han clasificado según 2 categorías:

a) **Antecedentes directos:** serán aquellos que como resultados emergen en las distintas etapas del proceso de desarrollo del Recurso Físico:

- Rol asignado
- Programación funcional
- Programación física

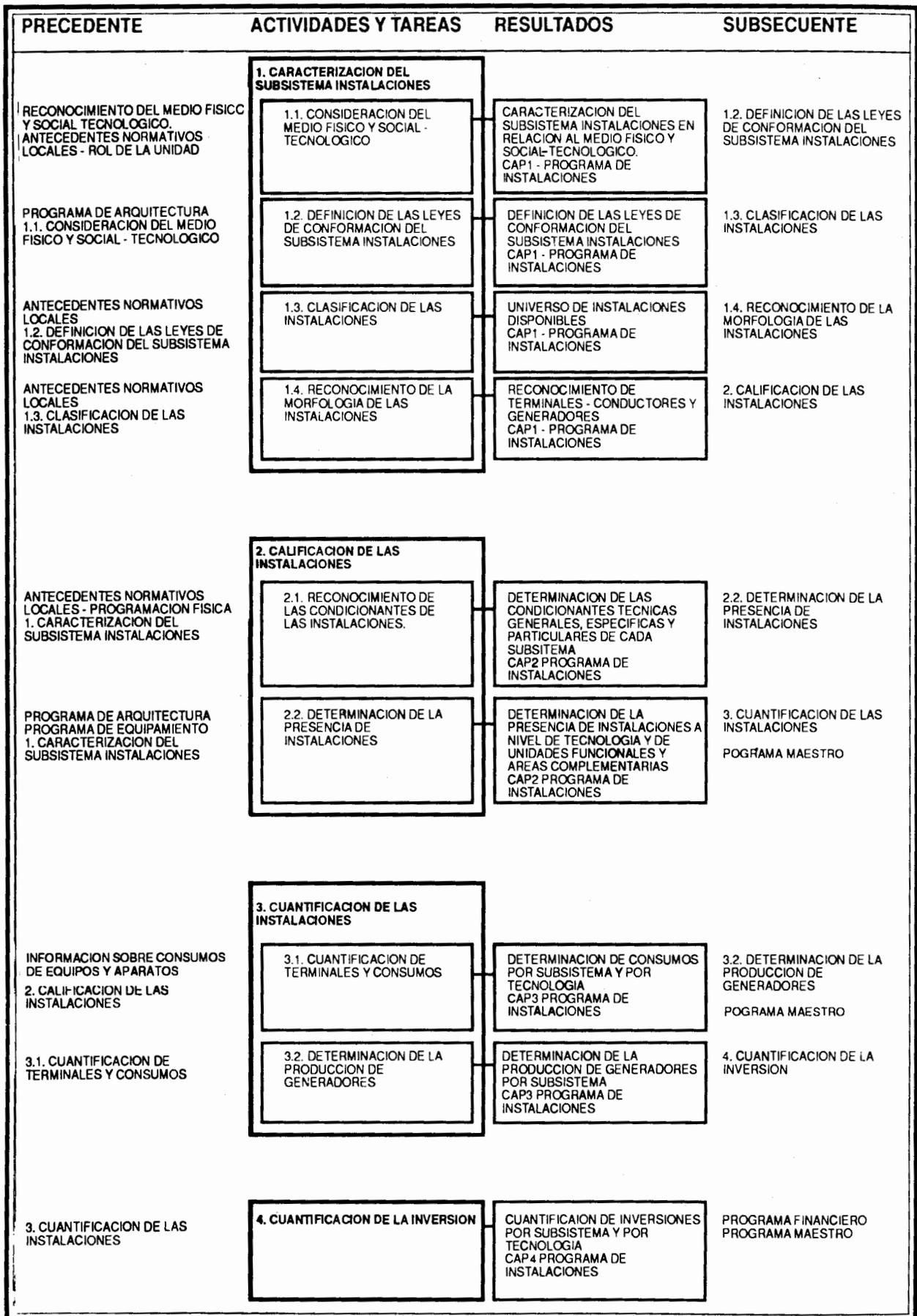
b) **Antecedentes normativos:** Se refieren a la observancia de los distintos códigos y/o cualquier otra norma que regulen las instalaciones (códigos de edificación, normas de seguridad, etc.) como así también aquellos estudios que dan sustento teórico y recrean la elaboración de una propuesta en particular.

4. METODOLOGIA

La línea metodológica desarrollada se encuentra estructurada a través de diferentes pasos o actividades, claramente identificadas y descriptas, con objetivos específicos y productos finales bien definidos.

Se explicita a través de tres instrumentos que se complementan entre sí y que enfatizan diferentes aspectos:

- Una matriz donde en sentido vertical se visualiza la relación entre las distintas actividades y en sentido horizontal se establece, para cada una de ellas, su correspondencia con su propósito, enfoque y/o dificultad, resultados, duración responsable, actividad precedente y subsecuente.
- Un gráfico que enfatiza la secuencia de actividades y la relación con sus resultados.
- El desarrollo de los contenidos de las distintas actividades mediante definición de sus objetivos específicos, descripción de sus resultados y ejemplos de los mismos. Dichos ejemplos, introducidos con objeto de facilitar la clarificación de los instrumentos propuestos, no deben ser tomados como Modelos, sino solamente, con carácter ilustrativo, ya que han sido extractados de estudios realizados en distintos lugares por el CIRFS y constituyen respuestas a situaciones particulares.



COD	ACTIVIDAD	PROPOSITO	ENFOQUE Y/O DIFICULTAD	RESULTADOS	DURAC	RESPONSABLE	ACTIVIDADES	
							PRECEDENTE	SUBSECUENTE
1.	Caracterización del Subistema Instalaciones							
1.1.	Consideración del Medio Físico y Social - Tecnológico	Reconocer las condiciones determinadas por el Medio Físico y Social-Tecnológico		Caracterización del subistema instalaciones en relación al Medio Físico y Social - Tecnológico		Programador de Arquitectura Programador de Ingeniería	Reconocimiento del Medio Físico y Social-Tecnológico. Antecedentes normativos locales. Rol de unidad	1.2.
1.2.	Definición de las leyes de conformación del Subistema Instalaciones	Establecer el principio de generación del Subistema Instalaciones acorde al "Sistema Espacial"	Tener en cuenta criterios de : funcionalidad, flexibilidad, variabilidad, conservación	Definición de las leyes de conformación del Subistema Instalaciones		Programador de Arquitectura Programador de Ingeniería	Programa de Arquitectura 1.1.	1.3.
1.3.	Clasificación de las instalaciones	Reconocer el universo de instalaciones disponibles y establecer su forma de agrupamiento	Tener en cuenta la finalidad u objetivo de cada instalación	Universo de disponibilidad de las instalaciones		Programador de Ingeniería	Antecedentes normativos locales 1.2.	1.4.
1.4.	Reconocimiento de la morfología de las instalaciones	Establecer la caracterización morfológica de las instalaciones disponibles		Reconocimiento de terminales, conductores y generadores		Programador de Ingeniería	Antecedentes normativos locales 1.3.	2.
2.	Calificación de las instalaciones							

COD	ACTIVIDAD	PROPOSITO	ENFOQUE Y/O DIFICULTAD	RESULTADOS	DURAC	RESPONSABLE	ACTIVIDADES	
							PRECEDENTE	SUBSECUENTE
2.1.	Reconocimiento de las condicionantes de las instalaciones	Reconocer las pautas que influyen sobre las instalaciones en su conjunto e individualmente en relación a la unidad de salud y a cada tecnología en análisis		Determinación de condicionantes técnicas generales, específicas y particulares de cada subsistema		Programador de Ingeniería	Antecedentes normativos locales. Programación Física 1.	2.2.
2.2.	Determinación de la presencia de instalaciones	Localización, calificación y selección de las instalaciones a nivel de tecnologías y de unidades funcionales y áreas complementarias	Selección de alternativas fundamentada en razones técnicas y económicas	Determinación de la presencia de las instalaciones a nivel de tecnologías y de unidades funcionales y áreas complementarias		Programador de Ingeniería. Programador Financiero	Programa de Arquitectura Programa de equipamiento 1. - 2.1.	3.
3.	Cuantificación de las instalaciones							
3.1.	Cuantificación de terminales y consumos	Determinar el dimensionamiento de cada subsistema a nivel de tecnologías y de la unidad de salud	Disponer de información fehaciente sobre los consumos de equipos y/o aparatos	Determinación de consumos por subsistema y por tecnología		Programador de Ingeniería	Información sobre consumos de equipos 2.	3.2.
3.2.	Determinación de la producción de generadores			Determinación de la producción de generadores por subsistema		Programador de Ingeniería	3.1.	4.
4.	Cuantificación de la inversión	Obtener el costo por tecnología de las instalaciones participantes como el impacto de cada subsistema	Incorporar el costo de los generadores en la tecnología de conservación y operación de planta	Cuantificación de las inversiones por subsistema y por tecnología		Programador de Ingeniería Programador Financiero	3.	Programa Financiero

DESARROLLO DE LA METODOLOGIA

El desarrollo de un programa de instalaciones para formulación del Recurso Físico en Salud se realiza mediante la siguiente secuencia de actividades:

- 1. Caracterización del Subsistema Instalaciones**
- 2. Calificación de las Instalaciones**
- 3. Cuantificación de las Instalaciones**
- 4. Cuantificación de la Inversión**

En virtud del enfoque sistémico dado al desarrollo de un programa de ingeniería-instalaciones, se desprende que si bien cada una de las actividades precedentes tiene una identidad propia en la determinación de sus elementos constitutivos, reconocen una suerte de simultaneidad y la consecuente interacción que recrean las partes entre sí y con el todo. Que se puede reconocer un común denominador económico: valor monetario (pesos-dólares) que a lo largo del proceso fundamenta la selección del universo de instalaciones de la Unidad de Salud (actividad 1), la presencia y cuantificación de las diferentes tecnologías (actividad 2.3); que se sintetiza en la cuantificación de la inversión (actividad 4), que fundamenta y ratifica los análisis y evaluaciones previas (actividades 1 a 3).

Actividad 1. Caracterización del Subsistema Instalaciones

Se considera al Recurso Físico en Salud, como un medio "espacio instrumento para acceder a salud" condicionado por el medio físico y social donde se inserta y reconociéndolo como un "sistema espacial" dentro del cual interactúan los diversos componentes o "subsistemas": subsistema espacial-funcional, subsistema circulaciones, subsistema instalaciones y subsistema estructural.

Es por esta razón que el subsistema instalaciones deberá responder a las pautas fijadas por el Medio Físico y Social-Tecnológico donde se insertará la unidad de salud y responder al principio de conformación del "sistema espacial" del cual constituye uno de sus componentes.

La caracterización se completa con la clasificación de las instalaciones disponibles, así como con el reconocimiento de la morfología de las mismas.

La secuencia de tareas será:

- 1.1. Consideración del Medio Físico y Social-tecnológico**
- 1.2. Definición de las leyes de conformación del Subsistema Instalaciones**
- 1.3. Clasificación de las instalaciones**
- 1.4. Reconocimiento de la morfología de las instalaciones**

1.1 Consideración del Medio Físico y Social-Tecnológico

Medio Físico

El medio físico condiciona la determinación del tipo de instalaciones a proveer, así como la selección de las soluciones a adoptar para las mismas. Podemos considerar diferentes ejemplos: "el clima", que puede generar la necesidad de creación de microclimas en ambientes internos; para ello los sistemas de ventilación tanto naturales como mecánicos deberán contribuir junto a las soluciones arquitectónicas, a obtener condiciones que se requieran; "el abastecimiento de agua potable", donde la posibilidad de obtención de la misma por medio de red urbana o de fuente natural directa, puede hacer variar sustancialmente la complejidad de la instalación, al tener que prever la extracción y tratamiento del agua dentro del predio de la unidad de salud.

El caso del suministro de "energía eléctrica" que de no existir red urbana, será necesario la producción de energía propia, por medio de equipos electrógenos; o finalmente, como puede ocurrir con el "suministro de gas combustible" que si no se realiza por medio de red urbana se deberá utilizar gas manufacturado o algún derivado del petróleo, debiendo la instalación ajustarse a esta instancia, ya sea por características propias como por la necesidad del espacio para las fuentes proveedoras.

Medio Social-Tecnológico

El medio social-tecnológico es consecuencia del nivel sociocultural e influye en la forma de operación así como en el nivel de complejidad de las instalaciones y de las soluciones técnicas a adoptar, condiciona el tipo de materiales a utilizar en las distintas instalaciones, la mano de obra para realizarlas y la adecuada ejecución de la operación y del mantenimiento.

En resumen, el medio, tanto físico como social- tecnológico determinan pautas, acotaciones y limitaciones que deben ser consideradas en las distintas etapas que componen la programación de Ingeniería.

1.2. Definición de las Leyes de Conformación del Subsistema Instalaciones

En la Guía 6: Elaboración del Programa de Arquitectura se plantea que en virtud de la variabilidad de las funciones de un establecimiento de salud a lo largo de su vida útil, por causas tales como: cambio en las características de la población del área de influencia, en el tipo de servicios brindados, en las nuevas tecnologías que se incorporen, etc., es necesario que el hecho arquitectónico pueda responder a esas necesidades "indeterminadas" de variación de dimensiones, relaciones, instalaciones, etc., pudiendo "variar" y "crecer" en forma condicionada por los cambios, para poder disponer de los servicios adecuados, en el lugar y la oportunidad en que se los necesite, reconociendo paralelamente la política de conservación que habrá sido asumida desde la definición del rol de la unidad en la red de servicios de salud, y que accionará posteriormente en el carácter del recurso físico, en la definición de los sistemas, de los materiales, de las terminaciones y del equipamiento.

Como el "variar", "crecer" y "conservar" deberá lograrse sin ocasionar alteraciones en el normal funcionamiento o en la estructura física fundamental del establecimiento, se plantea como de particular importancia que la solución arquitectónica proponga un Sistema Espacial como resultante de la interacción de los siguientes subsistemas: subsistema espacial-funcional, subsistema circulaciones, subsistema instalaciones y subsistema estructural.

Es así que el subsistema instalaciones como variable dependiente del Sistema Espacial, deberá generar una red capaz de adecuarse a las demandas en el tiempo por los "cambios funcionales" de las áreas existentes, o por las necesidades de "nuevos espacios" a construir, y cuya ubicación estratégica permitirá la accesibilidad a las distintas instalaciones para efectuar trabajos de reemplazo: renovación y recambio, reajuste y /o mantenimiento preventivo y correctivo.

Por tal motivo se optará por un enfoque con criterio de modulación, ordenado según el ritmo espacial-estructural, con provisiones para futuras derivaciones en lugares predeterminados según dicho ritmo.

1.3. Clasificación de las Instalaciones

Las instalaciones permiten distintas formas de agrupamiento. Se pueden clasificar según características propias o considerando como un elemento unificador el fluido que transportan.

Un tipo de fluido puede ser, por ejemplo, la electricidad, que agruparía las variantes o prestaciones de tensión normal, fuerza motriz y baja tensión. No obstante, y debido a la complejidad que normalmente implica un establecimiento de salud, la variante de baja tensión se utiliza para varios elementos de muy disímil naturaleza, como telefonía, alarmas contra incendio, sistema de llamadas de enfermeras, sistemas de busca personas etc., lo que justifica que constituya un conjunto independiente.

Otro ejemplo lo constituye la provisión de agua. En este caso resultaría razonable unificar la provisión de agua fría con la provisión de agua caliente. Pero, al considerar la provisión de agua para accionamiento contra incendio, podemos observar que si la incluimos en el rubro mencionado (agua) cometemos el error de separarla de otros elementos de lucha contra el fuego de distinta naturaleza como son los extinguidores, baldes de arena, etc., que constituyen un conjunto cuya función fundamental es el accionamiento contra incendio; por lo tanto resulta conveniente crear una instalación contra incendio que comprenda todas las variantes con funcionalidad afín.

Adoptando entonces un criterio generalizado, sin excluir el concepto de agrupar por la similitud del fluido, es conveniente, para establecer una clasificación equilibrada, coherente y con un criterio de afinidad más amplio, no dejar de considerar la finalidad u objetivo de la instalación.

A continuación, a modo de ejemplo, y sin establecer una clasificación en forma excluyente, se detalla una clasificación posible de instalaciones con sus prestaciones:

INSTALACION	PRESTACION
ELECTRICIDAD	TENSION NORMAL TENSION DE FUERZA MOTRIZ
BAJA TENSION	COMUNICACION TELEFONICA SISTEMA LLAMADA ENFERMERAS SISTEMA DE BUSCA PERSONAS COMPUTACION DETECTORES DE INCENDIO ALARMAS ETC.
LUMINOTECNIA	ILUMINACION GENERAL ILUMINACION LOCALIZADA
TERMOMECANICA	CALEFACCION { POR SISTEMA DE AGUA { RADIADORES LOSAS RADIANTES POR SISTEMA DE VAPOR { RADIADORES AIRE ACONDICIONADO { FRIO CALOR REFRIGERACION { CAMARAS FRIGORIFICAS, MORGUE, ETC. ESTERILIZACION { AUTOCLAVES ESTUFAS
AGUA Y DESAGUE	PROVISION DE AGUA FRIA PROVISION DE AGUA CALIENTE DESAGÜES PRIMARIOS DESAGÜES SECUNDARIOS DESAGÜES ESPECIALES TRATAMIENTO DE EFLUENTES
CONTRA INCENDIO	AGUA { HIDRANTES ROCIADORES EXTINGUIDORES BALDES CON ARENA GRANADAS CON HALON ETC.
VENTILACION	NATURAL POR CONDUCTO
GASES ESPECIALES	PROVISION DE OXIGENO PROVISION DE AIRE COMPRIMIDO VACIO
ELECTROMECHANICA	ASCENSORES, MONTACARGAS Y VENTILACION FORZADA
↓	↓

1.4. Reconocimiento de la Morfología de las Instalaciones

En la mayoría de las instalaciones se reconocen tres elementos: a) terminales, b) conductores y c) generadores.

- a) las terminales son aquellas que cumplen la función de enlace entre los conductores y los equipos o el medio ambiente a los que sirven, proveyéndolos del fluido que éstos requieren. Por lo tanto, las terminales son la expresión de las instalaciones en los locales.
- b) Los conductores son aquellos elementos que permiten el desplazamiento de los fluidos, estando conectados en cada extremo con los generadores y las terminales.
- c) Los generadores son los emisores o receptores de fluidos que satisfacen la demanda de las terminales, estando conectados a los conductores.

A modo de ejemplo se detallan las terminales, conductores y generadores para las instalaciones de electricidad y provisión de agua y desagües.

INSTALACION	PRESTACION	TERMINALES	CONDUCTORES	GENERADORES
ELECTRICIDAD	TENSION NORMAL	TOMA SIMPLE TOMA DOBLE TOMA DE PISO BOCA DE TECHO	RAMALES DE DISTRIBUCION (LINEAS MONTANTES, ETC.)	RED URBANA
	TENSION DE FUERZA MOTRIZ	TOMA PARED	RAMALES DE DISTRIBUCION (LINEAS MONTANTES, ETC.)	RED URBANA EQUIPO ELECTROGENO
AGUA Y DESAGÜES	PROVISION DE AGUA FRIA	CONEXION AGUA CONEXION DEPOSITO DE INODORO	CANALIZACIONES AGUA FRIA	TANQUE ELEVADO
	PROVISION DE AGUA CALIENTE	CONEXION AGUA	CANALIZACION AGUA CALIENTE	CALDERA, CALENTADOR INSTANTANEO, TERMOTANQUE, ETC.
	DESAGÜES PRIMARIOS	DESAGUE DE PISO ARTEFACTO PRIMARIO	RED PRIMARIA	COLECTORA DE RED URBANA, ETC.
	DESAGÜES SECUNDARIOS	ARTEFACTO SECUNDARIO	RED SECUNDARIA	RED PRIMARIA
	DESAGÜES ESPECIALES	EQUIPOS ESPECIALES (REVELADORES DE PELICULAS Y PLACAS RADIOGRAFICAS ETC.)	RED SECUNDARIA	RED PRIMARIA

Actividad 2. Calificación de las Instalaciones

La calificación de las Instalaciones se obtendrá mediante la siguiente secuencia de tareas:

- 2.1. Reconocimiento de las Condicionantes de las Instalaciones
- 2.2. Determinación de la Presencia de Instalaciones

2.1. Reconocimiento de las Condicionantes de las Instalaciones

La totalidad de las Instalaciones como "Sistema" así como cada una de ellas por separado, están limitadas por ciertas pautas, normas o lineamientos dados por distintas circunstancias, como por ejemplo: consideraciones que influyen sobre el "sistema" en forma general, que constituyen las condicionantes técnicas generales; consideraciones sobre cada instalación según características propias, que integran las condicionantes técnicas específicas; y por último, las dadas en cada instalación en su aspecto de aplicación sobre cada tecnología, las que se reconocen en las condicionantes particulares.

2.1.1. Condicionantes Técnicas Generales

El sistema de Instalaciones en una unidad de salud debe adaptarse a determinadas pautas de orden general, que deben tenerse en cuenta en todo proceso de programación.

Se destacan la "flexibilidad" en la distribución para adaptarse a los cambios que surjan a través del tiempo; "accesibilidad" a todos los sectores del sistema para poder realizar trabajos de ampliación o mantenimiento; "economía" en la consideración del costo de inversión inicial, en el costo de operación y en el de mantenimiento, etc.; o sea todas aquellas condicionantes que afectan al "sistema Instalaciones" en su conjunto en relación a la unidad de salud en análisis.

2.1.2. Condicionantes Técnicas Específicas

Cada instalación, a su vez, está sujeta a condicionantes originadas en sus características intrínsecas. Estas condicionantes están regidas, por un lado, por las codificaciones y reglamentaciones existentes para cada instalación en el lugar de emplazamiento.

A su vez, la naturaleza de cada instalación condiciona el uso de materiales y técnicas de ejecución exigiendo soluciones típicas para cada una de ellas.

Por ejemplo las condicionantes específicas del "Subsistema Termomecánica" en relación a la "unidad de salud" en consideración.

2.1.3. Condicionantes Particulares

La programación física es el antecedente inicial que permite determinar las características particulares de las instalaciones en las distintas tecnologías.

Estas instalaciones presentan peculiaridades dadas por las características intrínsecas de cada tecnología, por ejemplo las condicionantes ambientales (temperatura, humedad, iluminación, etc.), consumos, cantidad y localización de terminales, etc.

Se menciona el comportamiento del Subsistema Termomecánica en una tecnología, en este caso en Tratamientos Quirúrgicos y específicamente en las unidades funcionales: quirófanos, donde condiciones ambientales de asepsia en el tratamiento del aire condicionan dicho subsistema.

Las condicionantes particulares señalarán el comportamiento de cada instalación: subsistema en la tecnología en análisis.

2.2. Determinación de la Presencia de Instalaciones

Para la determinación de la presencia de las instalaciones en una unidad de salud es necesario disponer del Programa de Arquitectura (G6) y el Programa de Equipamiento (G8), los cuales suministran información que permite definir la localización y calificación de las distintas instalaciones a nivel de las tecnologías y de las unidades funcionales y áreas complementarias.

Un aspecto de relevante importancia es aquél que concurre a la selección de las instalaciones a

Análisis particular de las tecnologías, que deba sintetizarse a nivel de la Unidad de Salud, a fin de expresar la participación de las diferentes instalaciones-subsistemas y sus consumos en las diferentes tecnologías.

SINTESIS DE CUANTIFICACION DE TERMINALES Y CONSUMOS					
INSTALACIONES	TECNOLOGIAS	TERMINAL		CONSUMO	
		DESIGNACION	CANTIDAD	PARCIAL	TOTAL
ELECTRICIDAD	AT. AMBULATORIA PROGRAMADA		90	15 KW	
	AT. AMBULATORIA DE URGENCIA		35	4 KW	
	↑ TECNOLOGIAS ↓				
	TOTAL ELECTRICIDAD		390		58 KW
TERMOMECANICA	AT. AMBULATORIA PROGRAMADA	RADIADORES	20	10700 CAL/H	
	AT. AMBULATORIA DE URGENCIA	RADIADORES	9	9300 CAL/H	
	↑ TECNOLOGIAS ↓				
	TOTAL TERMOMECANICA		84		55000 CAL/H
	↓		↓	↓	↓
	↓		↓	↓	↓
	↓		↓	↓	↓

3.2. Determinación de la producción de generadores.

Conocidos los valores de los consumos de la totalidad del establecimiento por instalación, es posible determinar la producción de los generadores.

Para ello se afecta la sumatoria de los valores obtenidos por cada instalación con coeficiente de simultaneidad de uso, cuyo valor es inferior a la unidad, que conviene aplicar a los de mayor densidad. En aquellas instalaciones de menor extensión y/o de decidida acción simultánea, se debe afectar al valor del consumo por un coeficiente de eficiencia de valor mayor que la unidad.

El primer caso se puede ejemplificar con la "instalación eléctrica", que distribuye terminales en todos los locales de los cuales sólo un determinado por ciento se utiliza en forma simultánea.

El segundo caso se puede ejemplificar con la instalación "termomecánica" donde deberá afectarse por un porcentaje de incremento a fin de alcanzar el rendimiento solicitado en virtud de posibles pérdidas de los conductores y generadores.

DETERMINACION DE LA PRODUCCION DE GENERADORES					
INSTALACION	TECNOLOGIA	SUMATORIA DE CONSUMOS DE LAS TECNOLOGIAS	COEFICIENTE SIMULTANEIDAD	COEFICIENTE DE EFICIENCIA	TOTAL CONSUMO
ELECTRICIDAD	AT. AMBULATORIA PROGRAMADA	18.4 KW			
	AT. AMBULATORIA DE URGENCIA	4.0 KW			
	TECNOLOGIAS				
		60.0 KW			48.0 KW
TERMOMECANICA	AT. AMBULATORIA PROGRAMADA	10700 CAL/H			
	AT. AMBULATORIA DE URGENCIA	8300 CAL/H			
	TECNOLOGIAS				
		100000 CAL/H		1.25	25000 CAL/H

Actividad 4. Cuantificación de la inversión

Se procederá a la cuantificación de la inversión de las instalaciones seleccionadas según tecnologías (Actividad 2.2), incorporando los valores correspondientes a los generadores en la tecnología de conservación y operación de planta, antecedentes para el desarrollo del Programa Financiero, en las actividades de: "cuantificación de las inversiones según política financiera" y "cuantificación de los ingresos y gastos de operación".

La cuantificación de la inversión se realiza por subsistema de instalación así como para cada tecnología de la unidad de salud. En consecuencia se puede obtener el costo por tecnología de todas las instalaciones participantes como el impacto de cada subsistema en la unidad de salud (por ejemplo, electricidad).

6. GLOSARIO

- Áreas Complementarias:** Espacios en los que se realizan las actividades que apoyan y complementan la actividad principal, y que siendo directamente proporcionales a las unidades funcionales, la relación entre las mismas y la tecnología se realiza en forma indirecta.
- Obra nueva:** Superficie nueva que se construye totalmente o como ampliación de una edificación existente.
- Obsolescencia física:** Vinculación entre edad y vida útil del recurso.
- Obsolescencia funcional:** Relación entre la producción de las diferentes tecnologías y las unidades funcionales y áreas complementarias, y las relaciones inter e intra tecnologías.
- Remodelación:** Toda modificación, estructural o no, y actualización de una construcción existente.
- Tecnología:** Conocimiento que se aplica para la obtención de un bien o servicio. Comprende no solamente componentes físicos ("hardware"), sino también los que se pueden determinar por analogía tomada de la informática, componentes lógicos ("software").
- Tecnología de operación:** Se reconoce como tecnología de operación la organización del desarrollo de la aplicación de las técnicas. Hace referencia a la modalidad de ejecución de las acciones de salud, las reglas de juego de los distintos participantes, usuarios y prestadores.
- Tecnologías de apoyo:** Son las que necesariamente deben adaptarse y servir a las tecnologías nucleares para alcanzar los resultados deseados. Algunas se vinculan más directamente a la transformación final y por lo tanto al paciente, otras están más alejadas de este proceso, pero todas ellas son necesarias para la atención e interactúan (ej.: laboratorio).
- Tecnologías nucleares:** Son aquellas tecnologías que constituyen el núcleo central en toda organización de salud. Sin embargo este núcleo técnico es siempre un representante incompleto de lo que debe hacer la organización para alcanzar los resultados deseados (ej: consulta externa).
- Unidades funcionales:** Espacios efectores de la actividad principal y final de la tecnología, con los que se realizan los balances de producción.

BIBLIOGRAFIA

American Hospitals Association. Estimated Useful Lives of Depreciable Hospital Assets. American Hospital Publishing. 1988

American Hospitals Association. American Society for Hospital Engineering. Guidelines for Construction Analysis. Technical Document Number 055865. Febrero 1985.

Argentina. Ministerio de Bienestar Social, Secretaría de Estado de Salud Pública. Recurso Físico en Salud: Arquitectura, Equipamiento. Fichas Técnicas. Programa Nacional de Planeamiento Físico y Arquitectura. 1973.

Argentina. Ministerio de Bienestar Social, Secretaría de Estado de Salud Pública. Requisitos mínimos de funcionamiento de distintos servicios de unidades de atención médica. Programa Nacional de Planeamiento Físico y Arquitectura. 1974.

Argentina. Universidad de Buenos Aires. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Centro de Investigación en Planeamiento del Recurso Físico en Salud CIRFS. El proceso de Desarrollo del Recurso Físico en Salud. Presentado en el Seminario Subregional sobre Programación, Desarrollo y Mantenimiento de Establecimientos de Salud. Naiguatá, Venezuela. 1980. Publicación Científica N° 441 de la OPS/OMS. Washington 1983.

Argentina. Universidad de Buenos Aires. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Centro de Investigación en Planeamiento del Recurso Físico en Salud CIRFS. Documento presentado en el Seminario Interregional de Capacitación en Planeamiento de Recursos Físicos en Salud para Areas en Desarrollo. Londres, Inglaterra. 1983.

Argentina. Universidad de Buenos Aires. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Centro de Investigación en Planeamiento del Recurso Físico en Salud CIRFS. Caracterización del Recurso Físico en Salud. Documento presentado en el 25º Congreso de la Federación Internacional de Hospitales. Puerto Rico. Publicado en World Hospitals - Volumen XXI N° 4. Noviembre 1985.

Argentina. Universidad de Buenos Aires. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Centro de Investigación en planeamiento del Recurso Físico en Salud CIRFS. La Enseñanza del Planeamiento del Recurso Físico en Salud. The Journal of Health Administration Education (AUPHA). Vol. 6, N° 4. 1988.

Argentina. Universidad de Buenos Aires. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Centro de Investigación en Planeamiento del Recurso Físico en Salud CIRFS. Fichas Técnicas sobre el Recurso Físico en Salud. Espacio, Equipamiento e Instalaciones según Tecnologías (en edición).

Association of University Programs in Health Administration AUPHA - The Journal of Health Administration Education. Vol. 6 N° 4. 1988. Part 1, Special Issue - Managing the Health Facility Development Process - Robert Douglas, FAIA . Guest Editor.

Brasil. Ministerio da Saúde. Normas e Padroes de Construções e Instalações de Serviços de Saúde. 2ª Edición. Centro de Documentação do Ministerio da Saúde. Brasilia 1983.

Brasil. Ministerio da Saúde. Manual de Lavandería Hospitalaria. Centro de Documentação do Ministerio da Saúde. Brasilia. 1986.

Canadá. Minister of Health and Welfare. Health Services and Promotion Branch. Evaluation and Space Programming Methodologies. Health Facilities Design Division. Ottawa, Ontario. 1984.

Delrue, J. y Mikho, E.: Hospital buildings for developing countries. A System Approach. Londres. World Hospitals. Vol. 10, N° 3. 1970.

Delrue, J. y Mikho, E.: Rationalization of planning and construction of medical care facilities in developing countries. Ginebra. Organización Mundial de la Salud. 1976 (Publicaciones en offset N° 29).

Ecuador. Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias - I.E.O.S.- Documento Técnico N°1 Recopilación de conferencias dictadas en el segundo seminario de Programación del Recurso Físico en Salud. 1986.

Ecuador. Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias - I.E.O.S.- Documento Técnico N°2. Recopilación de documentos y conferencias dictadas en el tercer seminario de programación del Recurso Físico en Salud. Ingeniería y Arquitectura en el control y prevención de infecciones intrahospitalarias. 1986.

Galli, M.O.: Introducción a la Conservación Hospitalaria. Trabajo presentado al II Congreso Sudamericano de Administración Hospitalaria. Octubre de 1979.

Galli, M.O.: Oportunidad de inicio de la actividad de mantenimiento. Trabajo presentado al seminario subregional sobre Programación, Desarrollo y Mantenimiento de Establecimientos de Salud. Naiguatá, Venezuela. 1980.

Hardy, O.B. y Lammers, L.P.: Hospitals. The planning and design process. Aspen System corporation. Germantown, Maryland. 1977.

James W.P. y Tatton Brown, W. Hospitals Design and Development. The Architectural Press. Londres, Inglaterra. 1986.

Kleczkowski, B.M. y Pibouleau, R. Eds: Criterios de planificación y diseño de instalaciones de atención de salud en los países en desarrollo. 4 Volúmenes. Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud. Publicaciones Científicas 379, 382, 397 y 495. Washington D.C. 1979, 1980 y 1986.

Marston, A. y Thomas, R.A.: Engineering Valuation. Selección Contable. 1974.

México. Instituto Mexicano del Seguro Social. Normas de diseño, construcción y equipamiento. México DF.

Mikho, E.: Hospital Building for Developing Countries: A System Approach. World Hospitals N° 10. 1974.

Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud. Programación, desarrollo y mantenimiento de establecimientos de salud. Publicación científica N° 441. 1983.

Pérez Sheriff, M.: Guía de programación y diseño de Centros de Salud. Ministerio de Sanidad y Consumo. Dirección General de planificación Sanitaria. Sección de Normas Técnicas de Arquitectura. 1984.

Pérez Sheriff; M., Martín Moreno, S. y Ordas Izquierdo, S.: Guía de Programación y Diseño de Unidades de Hemodiálisis. Ministerio de Sanidad y Consumo. Dirección General de Planificación Sanitaria. 1986.

Pütsep, E. Modern Hospital. International Planning Practices. Londres. 1981.

Reino Unido. Department of Health and Social Security. Hospital Building. Notes. Londres. Her Majesty's Stationery Office Books.

Reino Unido. Department of Health and Social Security. Hospital Design. Notes. Londres. Her Majesty's Stationery Office Books.

Reino Unido. Department of Health and Social Security. Health Building. Notes. Londres. Her Majesty's Stationery Office Books.

GUIAS PARA EL DESARROLLO DEL RECURSO FISICO EN SALUD

Lista de títulos publicados:

1-	Organización para la formulación de proyectos de desarrollo del recurso físico en salud.	CIRFS
2-	Análisis y caracterización de las necesidades de salud de la población como base para el desarrollo del recurso físico en salud.	CIRFS
3-	Análisis y caracterización de redes tecnológicas del recurso físico en salud.	CIRFS
4-	Administración de la red de tecnologías, con énfasis en los sistemas locales de salud.	CIRFS
5-	Programación funcional del recurso físico en salud.	CIRFS
6-	Elaboración del programa de arquitectura.	CIRFS
7-	Elaboración del programa de ingeniería - instalaciones.	CIRFS
8-	Elaboración del programa de equipamiento.	UNICAMP/CEDAT
9-	Elaboración del programa de conservación del recurso físico en salud.	FNIH
10-	Elaboración del programa económico-financiero (inversión-operación).	FNIH
11-	Elaboración del programa maestro	CIRFS
12-	Elaboración del proyecto de arquitectura - ingeniería.	CIRFS
13-	Elaboración del proyecto de equipamiento (selección del equipamiento).	UNICAMP/CEDAT
14-	Elaboración del proyecto de operación.	CIRFS
15-	Elaboración del Proyecto de ingeniería de conservación y mantenimiento.	FNIH
16-	Criterios para contratación de estudios y obras de arquitectura e ingeniería.	FNIH
17-	Criterios para la adquisición y contratación del equipamiento.	UNICAMP/CEDAT
18-	Ejecución y fiscalización de la obra de arquitectura e ingeniería.	FNIH
19-	Montaje, instalación y fiscalización de equipamiento.	CEDAT
20-	Puesta en operación del recurso físico en salud.	CIRFS
21-	Ejecución y administración de la ingeniería de conservación y mantenimiento.	FNIH
22-	Evaluación del recurso físico en salud en operación.	CIRFS
	1- A nivel de la red nacional - regional.	
	2- A nivel de la red local de servicios.	
	3- A nivel de la unidad de salud.	
23-	Control de costos de operación de planta.	FNIH
24-	Sistema de Información del Recurso Físico en Salud	CIRFS

Organización Panamericana de la Salud. Oficina Sanitaria Panamericana	OPS/OMS
Centro de Investigación en Planeamiento del Recurso Físico en Salud, Universidad de Buenos Aires.	CIRFS
Centro de Ingeniería Biomédica, Universidad Estatal de Campinas, San Pablo.	UNICAMP
Fondo Nacional Hospitalario, Ministerio de Salud, Bogotá.	FNIH
Centro de Desarrollo y Aplicaciones Tecnológicas, Ministerio de Salud de México	CEDAT