

**DISEÑO BÁSICO
PARA EL
PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE LA
INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO DEL
HOSPITAL NACIONAL ROSALES
DEL DEPARTAMENTO DE SAN SALVADOR
EN LA REPÚBLICA DE EL SALVADOR**

JULIO DE 2005

AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN

G M
J R
05-135

PREFACIO

En respuesta a la solicitud del Gobierno de la República de El Salvador, el Gobierno del Japón decidió realizar un estudio de diseño básico para el Proyecto de Rehabilitación de la Infraestructura y Equipamiento del Hospital Nacional Rosales en la República de El Salvador, y encargó dicho estudio a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA).

JICA envió a la República de El Salvador una misión de estudio desde el 23 de enero hasta el 21 de febrero de 2005.

La misión sostuvo discusiones con las autoridades relacionadas del Gobierno de la República de El Salvador, y realizó las investigaciones en los lugares destinados al Proyecto. Después de su regreso al Japón, la misión realizó más estudios analíticos. Luego se envió otra misión a la República de El Salvador, con el propósito de discutir el borrador del diseño básico desde el 15 hasta el 29 de mayo de 2005, y se completó el presente informe.

Espero que este informe sirva al desarrollo del Proyecto y contribuya a promover las relaciones amistosas entre los dos países.

Deseo expresar mi profundo agradecimiento a las autoridades pertinentes del Gobierno de la República de El Salvador por su estrecha cooperación brindada a las misiones.

Julio de 2005

Seiji Kojima

Director

Agencia de Cooperación Internacional del Japón

ACTA DE ENTREGA

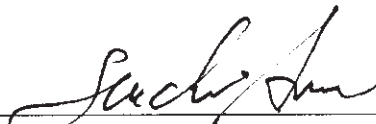
Tenemos el placer de presentarle el Informe del Estudio de Diseño Básico sobre el Proyecto de Rehabilitación de la Infraestructura y Equipamiento del Hospital Nacional Rosales en la República de El Salvador.

Bajo el contrato firmado con JICA, Azusa Sekkei Co., Ltd., hemos llevado a cabo el presente Estudio durante siete meses, desde 19 de enero hasta el 29 de julio de 2005. En el Estudio hemos examinado la pertinencia del proyecto en plena consideración a la situación actual de la República de El Salvador, y hemos planificado el Estudio más apropiado para el Proyecto dentro del marco de la Cooperación Financiera no Reembolsable del Gobierno del Japón.

Esperamos que este Informe sea de utilidad en el desarrollo del Proyecto.

Muy atentamente,

Julio de 2005



Seiichi Asano
Jefe del Equipo de Ingenieros
Misión de Estudio de Diseño Básico sobre el
Proyecto de Rehabilitación de la Infraestructura
y Equipamiento del Hospital Nacional Rosales
en la República de El Salvador
Azusa Sekkei Co., Ltd.

EL SITIO DEL PROYECTO



Figura - 1 El Lugar de El Salvador

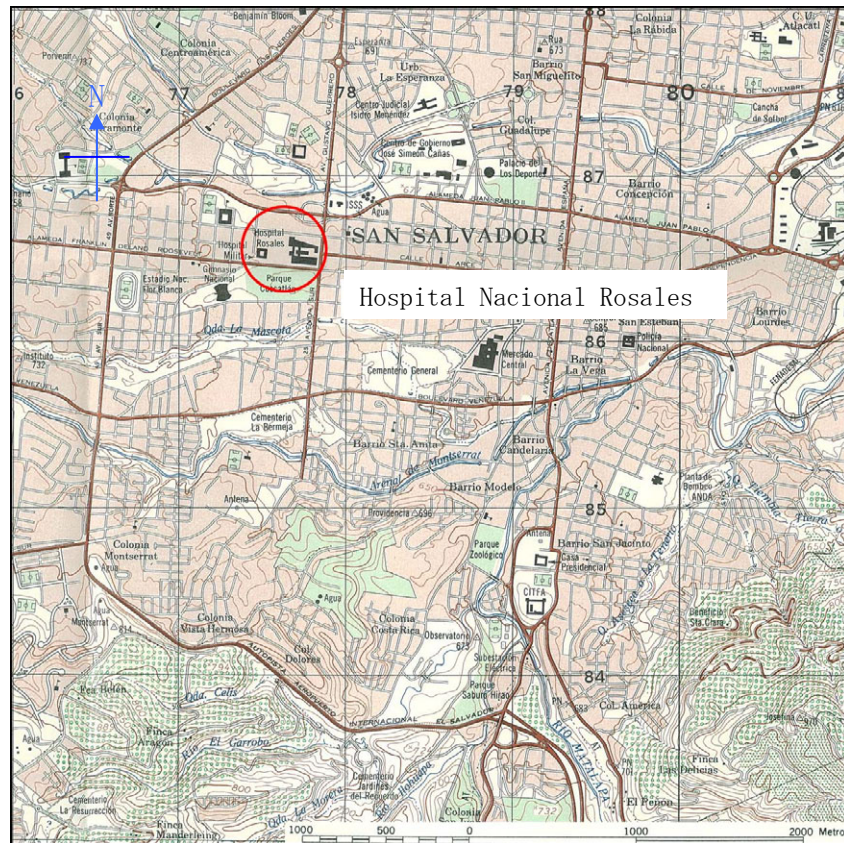


Figura - 2 El Sitio del Proyecto (San Salvador)



Pabellón de Consulta Externa
y Emergencia
(La Obra de Parte del El Salvador)

LISTA DE FIGURAS Y CUADROS

Cuadro 1-1	Locales solicitados según áreas
Cuadro 2-1	Evolución del presupuesto de operación y mantenimiento
Cuadro 2-2	Número de operaciones electivas y de emergencia ejecutadas
Cuadro 2-3	Comparación del número de operaciones realizadas
Cuadro 2-4	Dimensiones de las salas
Cuadro 2-5	Coefficientes locales de la presión del viento
Cuadro 2-6	Cargas vivas
Cuadro 2-7	Luminosidad de las salas
Cuadro 2-8	Salas acondicionadas y sistemas de acondicionamiento
Cuadro 2-9	Instalaciones de ventilación
Cuadro 2-10	Capacidad del abastecimiento de agua
Cuadro 2-11	Ubicación de las instalaciones de suministro de agua caliente
Cuadro 2-12	Ubicación de las instalaciones de gases médicos
Cuadro 3-13	Tipos de operaciones
Cuadro 2-14	Clasificación de los equipos
Cuadro 2-15	Equipos a ser suministrados de acuerdo con el número de camas
Cuadro 2-16	Equipos a ser suministrados de acuerdo con el número de camas
Cuadro 2-17	Contenido del Proyecto
Cuadro 2-18	Normas de calidad, etc.
Cuadro 2-19	Mercados de los equipos y materiales
Cuadro 2-20	Cronograma de ejecución
Cuadro 3-1	Impactos de la implementación del Proyecto y mejoramientos de la situación actual
Cuadro 3-2	Indicadores de los resultados
Figura 2-1	SIBASIs del Departamento de San Salvador
Figura 2-2	Quirófano (El mismo diseño se aplica para quirófanos de cirugía electiva y de emergencia)
Figura 2-3	Sala de recuperación
Figura 2-4	UCI
Figura 2-5	Plano de sección
Figura 2-6	Plano estructural
Figura 2-7	División de trabajos – acometidas eléctricas
Figura 2-8	Flujo de aire acondicionado en los quirófanos
Figura 2-9	Flujo de aire acondicionado en UCI y locales periféricos

- Figura 2-10 Sistema de abastecimiento de agua
- Figura 2-11 Flujo del tanque séptico
- Figura 2-12 Organigrama de supervisión de obras

SUMARIO

SUMARIO

La República de El Salvador (que en adelante se denominará “El Salvador”. Con una extensión territorial nacional de 21.000 Km², y una población de 6.5 millones de habitantes) ha elaborado recientemente el “Plan de Gobierno 2004 – 2009: País Seguro” en el que para el sector de salud se ha focalizado el énfasis del accionar gubernamental mayormente en aspectos preventivos, considerando que es más eficiente el evitar que el corregir.

Para alcanzar esta meta, se ha elaborado un plan de trabajo que consiste en: ① Conformación y promoción del sistema de salud, por medio de la descentralización de servicios a través de los 29 SIBASIs (Sistemas Básicos de Salud Integral), que busca integrar los esfuerzos iniciando desde las unidades y casas de salud, hasta llegar a los hospitales de segundo nivel en un área geográfica determinada, con el fin de lograr la igualdad y homogeneización de los servicios asistenciales para la población; ② educación y orientación en salud preventiva (promoción de lactancia materna, orientación en nutrición y educación en salud); y, ③ mejoramiento de los servicios asistenciales. A través de este esquema, se propone mejorar los servicios de atención de segundo nivel en cada área de salud.

Siguiendo esta política sectorial, en el Departamento de San Salvador que incluye la capital San Salvador, se ha propuesto lograr el mejoramiento de los servicios de salud, profundizando el desarrollo del sistema de salud de segundo nivel en el que el Hospital Nacional Rosales se encuentra en la cúspide, para lo cual se está impulsando las diferentes acciones para mejorar la eficiencia del servicio asistencial y para incrementar el número de atenciones en consultas externas, exámenes de laboratorio e intervenciones quirúrgicas en dicho Hospital.

Si bien es cierto que el sector de salud está invirtiendo grandes esfuerzos por fortalecer los SIBASIs, constituye un desafío prioritario subsanar la falta de hospitales en el Departamento de San Salvador donde se concentra un tercio de la población nacional, es decir, aproximadamente 2.16 millones de habitantes.

El Hospital Nacional Rosales se ubica en el barrio antiguo de la capital San Salvador, y sus infraestructuras principales datan de más de un centenario, siendo categorizadas como “monumentos históricos” del país. Estos edificios actualmente están siendo utilizados principalmente para los servicios de hospitalización, albergando parcialmente consultas externas y la Central de Esterilización. El Hospital se caracteriza por ser proveedor de

salud de segundo nivel, y al mismo tiempo el único hospital de tercer nivel en el país en las especialidades de medicina interna y de cirugía. Actualmente, no sólo la obsolescencia de las instalaciones (que datan de más de cien años de haberse construidas) y de su equipamiento, sino que la mala distribución de las áreas como consecuencia de las reiteradas ampliaciones efectuadas hasta ahora sin una planificación adecuada, están afectando seriamente la eficiencia de las actividades asistenciales del Hospital. Los tres terremotos ocurridos en 2001 han devastado el antiguo Centro Quirúrgico del Hospital quedando prohibido utilizar. Actualmente, las operaciones están siendo atendidas en un Centro Quirúrgico provisional construido dentro del recinto, pero la falta de las instalaciones adecuadas y del equipamiento, no se ha logrado hasta ahora recuperar el funcionamiento (en términos del número de operaciones realizadas) de antes del terremoto. Por lo tanto, mejorar esta situación constituye una tarea de suma urgencia. Cabe recordar que se ha decidido recientemente, que las infraestructuras prestadas al Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS) que se ubican al lado del Hospital Nacional Rosales, van a ser devueltas al Hospital, por lo que actualmente, el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) está impulsando el plan de reestructuración del Hospital Nacional Rosales que incluye el uso de estas infraestructuras que serán reintegradas.

Dicho plan de reestructuración contempla utilizar las infraestructuras del anterior hospital de ISSS como hospital de especialidades de tercer nivel, y utilizar las infraestructuras actuales del Hospital Nacional Rosales para brindar servicios de segundo nivel.

Para la recuperación funcional del segundo nivel que es el foco central de dicho plan de desarrollo, el Gobierno de El Salvador ha solicitado al Gobierno del Japón la Cooperación Financiera No Reembolsable enfocada a la construcción y equipamiento de las áreas de consulta externa, emergencia, Centro Quirúrgico, Centro Oftalmológico, UCI y administración.

En respuesta a dicha solicitud, el Gobierno del Japón decidió realizar un estudio de diseño básico, y encargó dicho estudio a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA), la cual envió a la República de El Salvador una misión de estudio desde el 23 de enero hasta el 21 de febrero (llegada al Japón) de 2005. La misión sostuvo discusiones con las autoridades relacionadas del Gobierno de la República de El Salvador, y realizó las investigaciones en los lugares destinados al Proyecto, así como la recopilación de informaciones necesarias.

Después de su regreso al Japón, la misión realizó más estudios analíticos, y luego se envió otra misión a El Salvador con el propósito de discutir el borrador del diseño básico desde el 15 hasta el 29 de mayo de 2005. Finalmente, se completó el presente informe de Estudio de Diseño Básico.

Para el diseño del Proyecto, ambas partes sostuvieron una serie de discusiones sobre la solicitud de la cooperación para las seis áreas antes mencionadas, desde el punto de vista de la rehabilitación postsísmica, y se decidió enfocar la cooperación en las áreas de Quirófanos, así como de la UCI que es una unidad indispensable para la atención de los pacientes postoperatorios. A continuación se resumen los resultados de estas discusiones.

Cuadro 1 Solicitud y el alcance de la cooperación

Solicitud	Conclusión	Alcance de la cooperación japonesa
Consultas externas	Será implementado por El Salvador	-----
Emergencia	Será implementado por El Salvador, excepto los quirófanos	Tres quirófanos
Centro Quirúrgico	Será implementado por Japón	Cinco quirófanos (la Esterilización atenderá también la demanda de los quirófanos de emergencia)
Centro Oftalmológico	Implementado por otro donante	-----
UCI	Japón implementará sólo la UCI de segundo nivel	Implementación de UCI con seis camas, de segundo nivel
Administración	Japón implementará la administración sólo del área del Centro Quirúrgico	Implementación de la jefatura del Centro Quirúrgico y oficina de enfermera en jefe

Se ha propuesto elaborar un Proyecto que sea congruente con las funciones asistenciales que debe cumplir el nuevo Centro Quirúrgico, tomando en cuenta de manera integral la importancia del Hospital Nacional Rosales y del Hospital de Especialidades, los servicios ofrecidos en las infraestructuras existentes y periféricas, nivel técnico, capacidad financiera, entre otros factores.

Las áreas objeto del Proyecto de cooperación serán el Centro Quirúrgico (para operaciones electivas y de emergencia), UCI y Esterilización, mientras que las demás áreas serán excluidas de la cooperación.

El plan de equipamiento consistirá en suministrar los equipos necesarios para las atenciones asistenciales de los Sistemas Básicos de Salud Integral (segundo nivel). No obstante, considerando que en El Salvador, los servicios de emergencias incluyen también las operaciones de emergencia de los pacientes graves de tercer nivel (politrauma, etc.), el plan de equipo tomará en cuenta también el tipo de servicios categorizados como de tercer nivel.

En cuanto a las cantidades de los equipos, éstas serán determinadas en concordancia con la demanda tanto cualitativa como cuantitativa del servicio asistencial ofrecido, así como la organización operativa del Hospital. En el siguiente Cuadro se resumen las principales instalaciones.

Cuadro –2 Instalaciones a construirse

Infraestructuras	Instalaciones	Estructura y dimensión
Centro Quirúrgico	<p>Áreas principales: Centro Quirúrgico (tres quirófanos de emergencia y cinco quirófanos electivos), esterilización y UCI</p> <p>Instalaciones eléctricas: transformadores, generador eléctrico, líneas troncales eléctricas, tomacorrientes para aparatos de iluminación, alarmas de incendio, sistema de comunicación interna</p> <p>Sistemas de abastecimiento de agua y desagüe: sistemas de abastecimiento de agua y desagüe, instalaciones de tratamiento de aguas residuales</p>	Estructura de hormigón reforzado (RC) de dos plantas de 1,747 m ²
Instalaciones anexas	Generador eléctrico, sala de sopladores, sala de tableros, etc.	Estructura de hormigón reforzado (RC) de una planta 45 m ²
Superficie total		1,792 m ²

En el siguiente Cuadro se resumen los principales equipos.

Cuadro-3 Principales equipos y su uso

Clasificación	Equipos	Uso	Cantidad
Equipos para operaciones electivas y de emergencia	Equipo de rayos X móvil	Para tomar la radiografía sencilla y rápida en quirófanos o en la UCI para los pacientes que es difícil cambiar de posición.	1
	Máquinas de anestesia	Para aplicar la anestesia general a los pacientes operatorios.	8
	Mesas de operaciones	Para mantener al paciente en la posición más adecuada según la operación que se va a realizar.	3
	Mesas de operaciones, con portachasis de Rayos X	Para mantener al paciente en la posición más adecuada según la operación que se va a realizar.	5
	Monitores de paciente	Para controlar continuamente los signos vitales del paciente bajo anestesia general en los quirófanos.	10
	Reveladora automática de películas radiográficas	Para revelar las placas radiográficas tomadas en los quirófanos.	1
	Unidades de electrocirugía	Para cortar y coagular el tejido del paciente en la operación.	8
	Juegos de instrumental, cirugía abdominal	Para realizar la operación abdominal con instrumentos quirúrgicos de acero.	3
	Juegos de instrumental, cirugía ortopédica	Para realizar la operación ortopédica con instrumentos quirúrgicos de acero.	2
Equipos de esterilización	Esterilizadores vapor	Para esterilizar con vapor de alta presión los juegos de instrumental, pequeños materiales de acero y ropas utilizados en los quirófanos y UCI.	2
Equipos de UCI	Monitores de paciente con SpO ₂	Para controlar continuamente los signos vitales en UCI.	6
	Ventiladores	Para asistir la respiración del paciente de UCI con dificultades en la respiración espontánea	6

En el caso de ejecutar el presente Proyecto en el marco de la Cooperación Financiera No Reembolsable del Japón, el costo total del Proyecto se estima en 642 millones de yenes japoneses (que se desglosan en 638 millones que corresponden al Japón, y 4 millones que corresponden a El Salvador). Se contempla ejecutar el Proyecto en un año fiscal, con un período de ejecución de obras de 14 meses.

La cooperación japonesa para el presente Proyecto consistirá en la construcción y el equipamiento del Centro Quirúrgico para la rehabilitación postsísmica, y los impactos esperados de la implementación del presente Proyecto pueden resumirse de la siguiente manera.

(1) Impactos directos

- 1) Demarcar los servicios de segundo y tercer nivel del Hospital Nacional Rosales, que actualmente se

hallan mezclados.

- 2) Recuperar la funcionalidad del Centro Quirúrgico que se vio afectado por el terremoto de 2001, y que actualmente el Hospital se ve obligado a atender la demanda de las operaciones en el Centro Quirúrgico provisional. El Proyecto permitirá incrementar el número de operaciones a realizar, y de esta manera, recuperar la funcionalidad que se tenía antes del terremoto.

(2) Impactos indirectos

El Hospital Nacional Rosales, además de asumir la responsabilidad de ser el hospital de máxima referencia en las especialidades de medicina y de cirugía que recibe los pacientes de todo el país, debe recibir prioritariamente a los usuarios de la zona central de San Salvador como el hospital de segundo nivel. Sin embargo, dado que las infraestructuras están siendo utilizadas sin una demarcación clara de estos dos diferentes niveles, se suele atender con mayor prioridad a los pacientes de San Salvador, dejando menos posibilidades de acceso por los usuarios de otras zonas.

Esta situación se traduce también como una sobrecarga para los demás hospitales de las diferentes zonas, por las limitaciones que afrontan para referir oportunamente sus pacientes al Hospital Nacional Rosales.

Mediante la implementación del presente Proyecto, de manera articulada con la “readecuación del Hospital de Especialidades” y el “plan de desarrollo del actual Hospital Nacional Rosales” (los dos últimos, a ser implementados por El Salvador), permitirá hacer una demarcación clara del uso de las infraestructuras, posibilitando al Hospital de Especialidades asumir plenamente el rol del hospital de máxima referencia nacional (de medicina y cirugía) capaz de atender los pacientes referidos desde otros establecimientos proveedores de salud del país. Esto, a su vez, permitirá aliviar las cargas de otros hospitales regionales.

Adicionalmente, dado que el presente Proyecto consiste en la reconstrucción de las infraestructuras existentes, y el número de quirófanos se reduce de diez actuales a ocho en el nuevo Centro Quirúrgico, además que la mayoría de los equipos a ser suministrados son para renovar los existentes, se considera que el costo requerido anualmente para la operación y mantenimiento del nuevo Centro Quirúrgico será muy similar al costo que se está gastando actualmente para los quirófanos existentes.

La actual unidad responsable de operación y mantenimiento del Hospital está integrada por treinta técnicos,

y se considera suficiente tanto el número de recursos como su nivel técnico para atender las nuevas infraestructuras y equipos.

El presente Proyecto consiste en la construcción de obras y equipamiento indispensables para recuperar la función de quirófanos afectados por el terremoto que es el problema más serio que afronta el actual Hospital Nacional Rosales, y constituye el eje central del plan de desarrollo del Hospital Nacional Rosales en general que proyecta el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

Con ello se considera que el Proyecto contribuirá considerablemente al logro de las metas prioritarias del “Plan de Gobierno: País Seguro” que son: ① el acceso equitativo y homogeneización de los servicios asistenciales en beneficio de la población; y ② mejoramiento de los servicios asistenciales.

Las obras y los equipos que serán invertidos a través del presente Proyecto no requieren de técnicas específicas de alto nivel para su operación y mantenimiento, y es de una dimensión tal que se puede atender los requerimientos sin la necesidad de ampliar o modificar el sistema actual de operación y mantenimiento. Esto significa que se puede atender plenamente con los recursos humanos y financieros actuales. A continuación se plantean algunos desafíos que debe abordar El Salvador para que los impactos del Proyecto se manifiesten de manera palpable y sostenible.

(1) Mejorar la programación de los quirófanos

Dado que el presente Proyecto está enfocado en el Centro Quirúrgico, es sumamente importante lograr una administración adecuada del mismo. Concretamente, se propone atribuir primera prioridad a programar adecuadamente el uso de las salas de operación según el tipo de operaciones y asegurar los recursos humanos necesarios (médicos, enfermeros, etc.)

Asimismo, al revisar la programación actual, es necesario mejorar la eficiencia mediante la administración flexible, tomando en cuenta el uso no sólo de los quirófanos electivos sino también los quirófanos de emergencia contiguos.

(2) Administración de la Central de Esterilización

Actualmente se está trabajando con una sola Central de Esterilización. Sin embargo, una vez implementado el proyecto, ésta será dividida en dos, puesto que habrá una nueva unidad de esterilización en

el nuevo Centro Quirúrgico. Por lo tanto, es necesario diseñar una nueva modalidad de trabajo con dos unidades de esterilización, a la par de mejorar el plan de gestión de trabajo y de asignación estratégica de recursos humanos en estas dos unidades, de tal manera que sea subsanada la falta de los materiales esterilizados, que constituye un limitante para efectuar mayor número de operaciones al día.

(3) Asegurar el presupuesto necesario para la operación y mantenimiento

Dado que el presente Proyecto consiste en renovar las obras y los equipos existentes, su implementación no implica la necesidad de adicionar una nueva partida de presupuesto para cubrir el costo de operación y mantenimiento. Sin embargo, aún así es necesario invertir esfuerzos por continuar asegurando el presupuesto actual para la operación y mantenimiento.

CONTENIDO

Prefacio	
Acta de Entrega	
Mapa de Ubicación	
Lista de Figuras y Cuadros	
Abreviaciones	
Sumario	
Capítulo 1 Antecedentes del Proyecto	1-1
Capítulo 2 Contenido del Proyecto	2-1
2-1 Concepto Básico del Proyecto	2-1
2-2 Diseño Básico de la Cooperación Solicitada al Japón	2-3
2-2-1 Lineamientos del Diseño	2-3
2-2-2 Plan Básico (plan de construcción y plan de equipamiento)	2-12
2-2-3 Planos de Diseño Básico	2-47
2-2-4 Plan de implementación	2-48
2-2-4-1 Lineamientos de implementación	2-48
2-2-4-2 Condiciones de implementación	2-51
2-2-4-3 Alcance de trabajos	2-51
2-2-4-4 Supervisión por la firma consultora	2-53
2-2-4-5 Plan de control de calidad	2-55
2-2-4-6 Plan de adquisición	2-56
2-2-4-7 Cronograma de ejecución	2-60
2-3 Obligaciones del País Receptor de Asistencia	2-61
2-4 Plan de operación del Proyecto	2-62
2-5 Costo estimado del Proyecto de Cooperación	2-63
Capítulo 3 Evaluación del Proyecto y Recomendaciones	3-1
3-1 Impactos del Proyecto	3-1
3-2 Recomendaciones	3-3

[Anexos]

1. Evaluación de Equipos Solicitados
2. Lista de Localización de Equipos
3. Resumen de los Principales Equipos
4. Listado de Equipos Planificados
5. Lista de los Integrantes del Equipo de Estudio
6. Programa de Ejecución del Estudio
7. Lista de los Actores Involucrados en el País Receptor de Asistencia
8. Minutas de Discusiones

Capítulo 1 Antecedentes del Proyecto

Capítulo 1 Antecedentes del Proyecto

El Salvador ha logrado alcanzar un grado de desarrollo suficiente como para “graduarse de la Cooperación Financiera No Reembolsable” según las pautas de la cooperación japonesa al haber alcanzado el PIB del orden de US\$ 1920 en 1999. Sin embargo, Japón reconoció la necesidad de continuar extendiendo apoyo para la rehabilitación postsísmica y envió una misión de formulación de proyectos en febrero de 2001. Para el sector de salud, de los diez hospitales nacionales de segundo y tercer nivel existentes en el país, la misión recibió una solicitud para la implementación de la Cooperación Financiera No Reembolsable al Hospital Nacional Rosales que eventualmente no se había beneficiado de ningún proyecto de cooperación para la rehabilitación postsísmica.

El Hospital Nacional Rosales ha sido inaugurado en 1902 con la cooperación del gobierno de Bélgica y es el único hospital de tercer nivel en el país, de máxima referencia en las especialidades de medicina y cirugía. Cuando la misión de estudio para la formulación de proyectos del Japón visitó el hospital en 2001, el número de camas de hospitalización había quedado reducido de 550 (antes del terremoto) a 400 (después del terremoto). Los daños eran particularmente graves en el Centro Quirúrgico, que lo dejaron completamente inhabilitado, obligando al Hospital a instalar quirófanos provisionales. Sin embargo, mientras que antes del terremoto se estaba realizando aproximadamente 40 operaciones de emergencia al día, este número se redujo hasta 15 operaciones, y no se puede atender todas las demandas aún cuando los quirófanos estén funcionando las 24 horas del día. Recibido este informe del estudio, el Gobierno del Japón decidió enviar un equipo de estudio preliminar en enero de 2002 con el fin de verificar el contenido de la solicitud.

El estudio preliminar ha puesto de manifiesto que, si bien es cierto que los sismos habían afectado sólo una parte de los edificios, la obsolescencia de las infraestructuras que datan de más de 100 años de antigüedad, así como los equipos médicos, y la mala distribución de las áreas como consecuencia de las reiteradas obras de ampliación ejecutadas sin una planificación adecuada, estaba afectando seriamente la eficiencia de los servicios asistenciales del Hospital, tanto es así que el Gobierno del Japón reconoció la necesidad de cooperar con el Hospital. Sin embargo, el estudio puso de manifiesto también otros factores, como son: (1) la solicitud inicial había sido excesivamente grande porque consistía en la reconstrucción completa del Hospital; (2) algunos edificios habían sido categorizados como monumentos históricos en 1989 por el Estado, lo cual limitaba la ejecución de las obras de

reconstrucción en ese mismo lugar; (3) el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social de El Salvador (MSPAS) contemplaba construir un nuevo hospital de tercer nivel para transferir los servicios asistenciales específicamente de ese nivel desde el Hospital Nacional Rosales al nuevo hospital; y (4) el antiguo hospital del Instituto Salvadoreño del Seguro Social contiguo al Hospital Nacional Rosales va a ser devuelto al MSPAS en menos de un año, el que va a ser reintegrado como parte del Hospital Nacional Rosales. Por consiguiente, el equipo de Estudio Preliminar recomendó que era necesario revisar nuevamente el alcance del Proyecto, y esclarecer la posición del Hospital Nacional Rosales dentro de la política sectorial salvadoreña, decidiéndose postergar para más tarde la ejecución del estudio de diseño básico.

En junio de 2004, se confirmó que ya no se iba a construir el nuevo hospital de tercer nivel por falta de recursos financieros, y que se había oficializado la devolución del hospital de ISSS (mencionado en el numeral 4 anterior) con la ejecución oportuna de las obras de reparación antes de la devolución. Dentro de este contexto, el MSPAS elaboró un nuevo plan que consiste en hacer una demarcación clara y organizar el funcionamiento del actual Hospital Nacional Rosales donde se encuentran mezclados los servicios asistenciales de segundo y tercer nivel, y utilizar las infraestructuras actuales para el segundo nivel, y las infraestructuras del antiguo hospital de ISSS para el tercer nivel. Luego, el Gobierno de El Salvador solicitó nuevamente la cooperación japonesa para ejecutar las obras de construcción y el equipamiento de las áreas más afectadas por el terremoto, que son la cirugía, consulta externa, emergencia y UCI. Cabe recordar que la reconstrucción del edificio categorizado como monumento histórico ha sido excluido de la cooperación.

En el siguiente Cuadro se resume el contenido de la solicitud, especificando los equipos médicos según áreas.

Cuadro 1-1 Locales solicitados según áreas

Áreas	Superficie	Locales
Administración	117	Recepción, reservación, caja, farmacia, dirección médica, oficina de enfermera en jefe
Consulta externa	2,093	Consultas externas, salas de curación, salas de espera, estación de enfermería, servicios higiénicos
Emergencia	2,262	Salas de diagnóstico, curación, espera, radiografía, quirófanos, observación, enyesado, bodega, duchas, servicios higiénicos
Centro Quirúrgico	1,014	Diez quirófanos, estación de enfermería, sala de espera, estar de los médicos, almacén de equipos, sala de anestesia
Centro Oftalmológico	234	Cuatro quirófanos, estar de los médicos, estación de enfermería, almacén de equipos, sala de espera, servicios higiénicos
Unidad de Cuidado Intensivo (UCI)	607	Estación de enfermería, sala de curación, oficina de enfermera en jefe, estar del personal, médico de turno, almacén de equipos, estar de los médicos, sala de espera, servicios higiénicos
Total	6,327m ²	

Equipos solicitados: Sólo de las áreas que conciernen al presente Proyecto.

- Equipos para el Centro Quirúrgico (para operaciones electivas y de emergencia):

Desfibriladores, equipos de Rayos-X portátil, lámparas quirúrgicas, máquinas de anestesia, mesas de operación, monitores de pacientes, reveladores de placas de Rayos-X, unidades de electrocirugía, analizadores de gases anestésicos, analizadores bioespectrales, estimulador de plexo (nervios) periféricos, oxímetros de pulso, brazo en C con fluoroscopio, juegos de instrumental quirúrgico, etc.
(En total 52 tipos)

- Equipos para UCI: Desfibriladores, electrocardiógrafo, monitores de pacientes, ventiladores, camas UCI, etc. (En total 46 tipos)
- Equipos para la esterilización: Esterilizador de vapor de alta presión, etc. (En total 2 tipos)

Capítulo 2 Contenido del Proyecto

Capítulo 2 Contenido del Proyecto

2-1 Concepto Básico del Proyecto

2-1-1 Meta superior y el objetivo del Proyecto

El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) de El Salvador ha conformado las redes de salud regionales dividiendo el país en 29 sistemas básicos de salud integral (SIBASIs) con el fin de mejorar los servicios de medicina para la población. El Departamento de San Salvador, donde se concentra un mayor porcentaje de la población nacional, está conformado por seis SIBASIs en cuya cúspide se halla el Hospital Nacional de Rosales.

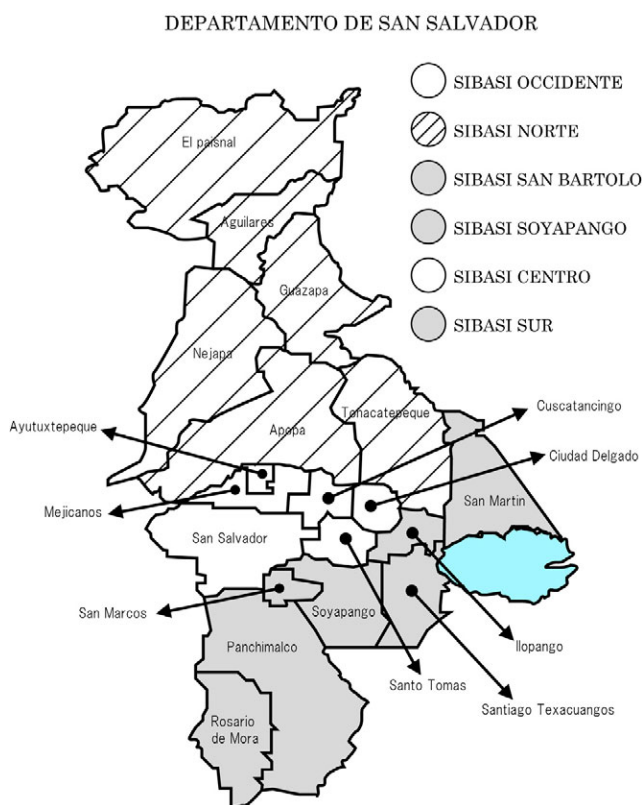


Figura 2-1 SIBASIs del Departamento de San Salvador

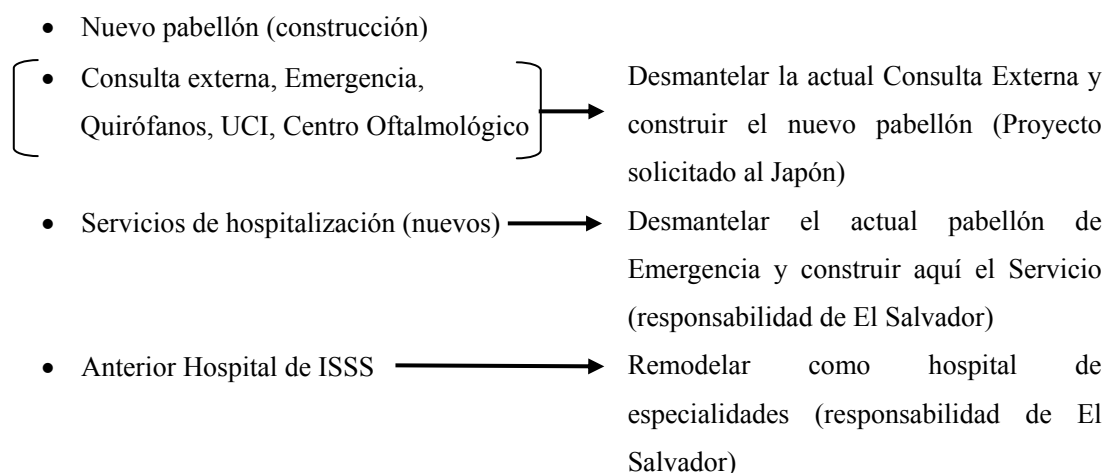
El Hospital Nacional Rosales, además de ofrecer los servicios de segundo nivel de atención, asume la responsabilidad de ser el hospital de especialidades de medicina y de cirugía de máxima referencia que recibe los pacientes de todo el país, y de un hospital de educación ofreciendo formación y capacitación de los recursos humanos. Para cumplir con estas responsabilidades y a raíz de la devolución de las infraestructuras que habían sido entregadas al ISSS, localizadas al lado del actual recinto del Hospital Nacional Rosales, ha sido formulada

una nueva estrategia que consiste en remodelar y re-equipar las infraestructuras del anterior hospital de ISSS como el hospital de especialidades de medicina y cirugía de máxima referencia nacional, y utilizar las actuales infraestructuras del Hospital Nacional Rosales exclusivamente para ofrecer los servicios de segundo nivel de atención. De entre aproximadamente 2,1 millones de habitantes del Departamento de San Salvador, actualmente unos 780 mil habitantes del Área Central y sus alrededores, no cuentan con un acceso fácil a los servicios de segundo nivel, y de ellos 280 mil serán atendidos por el futuro Hospital Rosales. En cuanto al Área Norte que actualmente carece de un hospital y que alberga una población servida de 500 mil habitantes, se tiene proyectado construir un nuevo hospital.

Actualmente, los pacientes que llegan a la Consulta Externa se ven obligados a esperar un promedio de un mes para ser atendidos. El Hospital se enfrenta a otros numerosos desafíos como son el mejoramiento de la eficiencia de los servicios asistenciales, y su consecuente necesidad de ampliar las infraestructuras, el personal médico y paramédico, etc. El mejoramiento del servicio médico del Hospital Nacional Rosales constituye, por lo tanto, el objetivo del Proyecto.

2-1-2 Perfil del Proyecto

Para cumplir el objetivo antes planteado, el MSPAS ha propuesto realizar la remodelación general del Hospital de la siguiente manera.



Con base en este planteamiento inicial, el Equipo de Estudio japonés durante el Estudio de Diseño Básico ha sostenido discusiones con las autoridades salvadoreñas y se definió el perfil del Proyecto de la siguiente manera.

[Proyecto de Cooperación japonesa]

- Construcción del nuevo Centro Quirúrgico (quirófanos para cirugía electiva y de emergencia, UCI y otras áreas periféricas)
- Suministro de los equipos médicos para estas áreas

[Obras y equipamiento por El Salvador]

- Consulta externa y Emergencias (construcción): La ejecución de obras de Emergencias debe terminarse de manera sincronizada con las obras de Japón)
- Centro Oftalmológico Se continuará utilizando las mismas infraestructuras.
- Servicios (construcción) Construir en el espacio donde actualmente se ubica la Emergencia.
- Anterior hospital de ISSS Remodelar como Hospital de Especialidades
- Equipamiento de las áreas afectadas por estas obras

A través de este Proyecto, se espera mejorar los servicios asistenciales del Hospital Nacional Rosales.

2-2 Diseño Básico de la Cooperación Solicitada al Japón

2-2-1 Lineamientos del Diseño

El Proyecto solicitado había consistido originalmente en construir y equipar un nuevo edificio para el Hospital Nacional Rosales ubicado en la Ciudad de San Salvador, con el propósito de recuperar las funciones de segundo nivel de atención de dicho Hospital que había sido afectado por el terremoto de 2001. Se había propuesto construir dicho edificio en el terreno donde actualmente se ubica la Consulta Externa, en el que se ubicarían las áreas de Consulta Externa, Emergencias, Quirófanos, UCI y el Centro Oftalmológico.

Para ejecutar el presente Estudio de Diseño Básico, se consideraron los siguientes aspectos.

- 1. Se decidió excluir del Proyecto de Cooperación los edificios existentes, incluyendo los categorizados como “históricos”, considerando que la solicitud consistía en recuperar el segundo nivel de atenciones del Hospital;**
- 2. agotar las discusiones con la contraparte salvadoreña en cuanto a la ubicación de las áreas solicitadas en los diferentes edificios, puesto que existen algunas áreas que, desde el punto de vista funcional, resultarían más eficiente trasladar a los edificios existentes;**
- 3. en cuanto a las instalaciones eléctricas, de suministro de agua y desagüe, gas, disposición de**

los residuos, comunicación y de prevención de incendios a construirse en el marco del presente Proyecto, cubrirán solamente el nuevo edificio;

- 4. en cuanto a los equipos solicitados, el Proyecto suministrará los equipos que sean necesarios en el nuevo edificio, y que sean congruentes con los servicios e instalaciones de segundo nivel; y,**
- 5. que sea de una dimensión apropiada para ser operada y mantenida adecuadamente por el organismo de contraparte.**

Tras haber ejecutado los estudios pertinentes, se llegó a la conclusión de que es sumamente relevante dar cumplimiento al objetivo antes mencionado.

(1) Plan de construcción

Para el diseño del Proyecto, ambas partes sostuvieron una serie de discusiones sobre el alcance de la cooperación desde el punto de vista de la rehabilitación postsísmica, y se decidió enfocarse en el Centro Quirúrgico, así como la UCI que es una unidad indispensable para la atención de los pacientes postoperatorios. El perfil de la cooperación es el que se describió anteriormente.

Se ha propuesto elaborar un Proyecto que sea congruente con las funciones asistenciales que debe cumplir el nuevo Centro Quirúrgico, tomando en cuenta de manera integral la importancia del Hospital Nacional Rosales y del Hospital de Especialidades, los servicios ofrecidos en las infraestructuras existentes y periféricas, nivel técnico, capacidad financiera, entre otros factores.

Las áreas objeto del Proyecto de cooperación serán el Centro Quirúrgico (para operaciones electivas y de emergencia), UCI y Esterilización, mientras que las demás áreas serán excluidas de la cooperación.

(2) Plan de equipamiento

El plan de equipamiento consistirá en suministrar los equipos necesarios para las atenciones asistenciales de los Sistemas Básicos de Salud Integral (segundo nivel). No obstante, considerando que en El Salvador, los servicios de atención de emergencias incluyen también las operaciones de emergencia de los

pacientes graves de tercer nivel (politrauma, etc.), el plan de equipo tomará en cuenta también el tipo de servicios categorizados como de tercer nivel. En cuanto a las cantidades de los equipos, éstas serán determinadas en concordancia con la demanda tanto cualitativa como cuantitativa del servicio asistencial ofrecido, así como la organización operativa del Hospital.

2-2-1-1 Plan de construcción

(1) Lineamientos básicos

Debido a que el presente Proyecto consiste en la construcción del Centro Quirúrgico, que es el área más urgente para poder recuperar las funciones del Hospital Nacional Rosales, es necesario determinar el número de quirófanos, tomando en cuenta no sólo el tipo y el número de operaciones que se están realizando actualmente, sino también los servicios que el Hospital ofrecía antes de sufrir los efectos de los sismos. Para ello, se tomó en cuenta el aspecto operativo, así como la necesidad de articular los servicios con otras áreas vinculadas, como son las Emergencias, UCI y Central de Esterilización. Cabe recordar que los quirófanos y la UCI del presente Proyecto no incluyen la atención del tercer nivel, puesto que éste será ofrecido por el Hospital de Especialidades destinado para atención de alto nivel y especializada.

- 1) Quirófanos para cirugía electiva: De segundo nivel
- 2) Quirófanos de emergencia: Básicamente serán utilizados para las operaciones de emergencia, pero serán diseñados de tal manera que puedan atender también la cirugía electiva, en el caso de que faltasen quirófanos según el horario.
- 3) UCI: Para atender a los pacientes en las Emergencias y a los pacientes que no serán atendidos en el Hospital de Especialidades.
- 4) Suministro de materiales quirúrgicos: El Proyecto incluye el área de Esterilización (incluyendo bodega de medicamentos), pero no la lavandería, considerando la posibilidad de utilizar el servicio de la lavandería existente.
- 5) Administración: El Proyecto incluye las oficinas para el personal administrativo del Centro Quirúrgico,

la sala del médico de turno y los vestuarios.

(2) Sobre las condiciones naturales

Muchas de las salas del nuevo edificio estarán aire-acondicionadas, considerando el carácter funcional del edificio como Centro Quirúrgico. En cuanto el alumbrado, se procurará tomar en mayor medida de lo posible la iluminación natural, mientras que esto no resulte una sobrecarga para el sistema de acondicionador de aire. En cuanto a los vientos, estos son pocos intensos en San Salvador. En cuanto a los movimientos sísmicos, las infraestructuras deben ser diseñadas con suficiente resistencia a los movimientos sísmicos, puesto que el país está incluido dentro de la Zona Sísmica Circumpacífica.

(3) Sobre las condiciones socioeconómicas

Si bien es cierto que no existe un estilo arquitectónico propio y tradicional en El Salvador, dentro del terreno del Hospital existe un conjunto arquitectónico clasificado como “histórico”, por lo que ha sido necesario sostener discusiones con los funcionarios del Consejo Nacional para la Cultura y el Arte (COCULTURA). De estas discusiones se derivó que COCULTURA no impone una orden específica en cuanto al diseño, incluyendo la armonía paisajística, lo que implica que no es necesario utilizar los paneles de revestimiento exterior del actual monumento histórico, sino que es posible ejecutar las obras con los materiales y métodos comunes.. Por otro lado, se propone a las autoridades salvadoreñas construir un muro entre el recinto hospitalario y la vía pública (como contrapartida salvadoreña) para poder controlar el acceso al recinto, tomando en cuenta que el nivel de violencia ha incrementado en San Salvador, a consecuencia de la diferencia de niveles de ingreso de la población, fenómeno derivado del desarrollo económico del país en los últimos años.

(4) Sobre el sector de construcción y el mercado local

La ejecución de las obras está sujeta a los reglamentos e instrucciones de la Oficina de Planificación del Área Metropolitana (OPAMS) en los aspectos arquitectónicos; del Cuerpo de Bomberos en lo que concierne a las instalaciones de prevención contra incendio; y de la Administración Nacional de Acueductos y

Alcantarillado (ANDA) en lo que concierne al drenaje. Por lo tanto, previo al inicio de las obras, es necesario entregar los documentos de diseño a las instituciones relevantes, incluyendo las mencionadas, para obtener su debida aprobación y/o autorización. Los trámites necesarios para la ejecución del presente Proyecto serán asumidos por el MSPAS.

(5) Sobre la contratación de los servicios locales

El dinamismo económico de El Salvador en los últimos años dio inicio al *boom* del sector de construcción. Numerosas obras importantes, incluyendo grandes centros comerciales, han sido y están siendo ejecutadas dentro y en los alrededores de la ciudad.

Esto ha permitido que existieran numerosas empresas constructoras y consultores confiables tanto por su nivel técnico como por su capacidad de ejecución de obras. Para la contratación de los servicios de estas empresas locales, se tomarán en cuenta los siguientes requisitos.

- Establecer su base en la Ciudad de San Salvador o sus alrededores;
- conocer plenamente las condiciones laborales de El Salvador, incluyendo las leyes y reglamentos laborales;
- ser capaz de reclutar los trabajadores capacitados, y recabar eficientemente los datos e informaciones necesarias; y,
- ser capaz de dominar las técnicas según las instrucciones del Japón

(6) Sobre la capacidad de uso, manejo y mantenimiento del organismo ejecutor

1) Unidad de mantenimiento

La Unidad de Mantenimiento a cargo de dar mantenimiento a las infraestructuras y los equipos médicos dentro del Hospital Nacional Rosales, está integrada por treinta miembros técnicos que se desglosan en dos de planilla y 28 contratados.

El taller del Hospital está equipado de las herramientas, medidores y otros instrumentos donados por España hace diez años, así como los repuestos mínimos (IC, diodos, fusibles, etc.) y los manuales.

Para el mantenimiento que no pueda ser atendido dentro del Hospital, se contrata el servicio

especializado de un tercero, contrayendo convenios de mantenimiento según sea necesario. El costo de la inspección periódica es cancelado cada vez.

Lo anterior respalda que el Hospital tenga capacidad suficiente para dar mantenimiento adecuado a los equipos suministrados.

2) Presupuesto de operación y mantenimiento

El Hospital Nacional Rosales está consciente de la importancia de dar mantenimiento adecuado a los equipos médicos, y tiene una partida de presupuesto para la compra de los repuestos, contratación del servicio especializado, etc. En el caso de ser necesario contar con una nueva partida, se hace el trámite necesario y obtiene el presupuesto necesario.

A continuación se presenta la evolución del presupuesto en los últimos años.

Cuadro 2-1 Evolución del presupuesto de operación y mantenimiento

Partidas	2000	2001	2002	2003	2004
Gastos del personal	173	173	173	173	185
Compra de repuestos	29	41	58	18	35
Compra de materiales consumibles	80	42	50	43	63
Contratación de servicios especializados	121	61	60	51	52
Total	404	318	341	286	337

(Unidad: en mil dólares Fuente: Hospital Nacional Rosales)

(7) Sobre la definición del nivel técnico de las infraestructuras y equipos

El nivel técnico de las infraestructuras y equipos del presente Proyecto será definido conforme los siguientes criterios, tomando en cuenta las condiciones actuales del sector, las características de la administración pública en salud y medicina, condiciones climáticas y naturales, así como los hábitos y costumbres de la población, entre otros factores.

- Definir el nivel y dimensiones adecuadas para que el costo de operación y mantenimiento no constituya una sobrecarga técnica y/o económica para el Hospital Nacional Rosales, como proveedor de servicios de salud;
- incorporar en el diseño del Proyecto las medidas de prevención de desastres, para que el Hospital pueda cumplir de manera ininterrumpida su responsabilidad como proveedor de servicios de salud; e,

- incorporar en el diseño las consideraciones necesarias para la conservación ambiental, aplicando los métodos locales de ejecución de obras y los materiales de construcción disponibles en el mercado, que sean armónicos con las características climáticas y naturales de San Salvador.

(8) Sobre los métodos de ejecución, suministro de equipos y período de ejecución

1) Métodos de ejecución

Las obras serán ejecutadas utilizando los métodos convencionales de ejecución en El Salvador, tomando en cuenta la facilidad de adquirir los bienes y servicios, así como de operar y mantener las obras después de su construcción.

En el Piso 1 del Centro Quirúrgico estarán ubicados los locales que tengan mayor acceso por los pacientes y el personal hospitalario, de modo que no se tenga que construir ascensores ni rampas.

Se seleccionarán los materiales de construcción tomando en cuenta la disponibilidad en el mercado a fin de facilitar la gestión del cronograma de ejecución.

2) Período de ejecución

Se elaborará el cronograma procurando minimizar el período de ejecución y tomando en cuenta los meses de la época de lluvias en San Salvador.

2-2-1-2 Plan de equipamiento

El plan de equipamiento será elaborado siguiendo una serie de pautas para que el equipamiento sea armónico y congruente con el funcionamiento atribuido al nuevo Centro Quirúrgico. Estas pautas incluyen, entre otras: las funciones del Hospital Nacional Rosales y del Hospital de Especialidades; el tipo de actividades realizadas en las instalaciones existentes y relacionadas; nivel técnico, capacidad financiera, etc.

A continuación se plantean los criterios básicos de la selección de equipos.

(1) Áreas beneficiarias

El equipamiento en el marco del presente Proyecto de Cooperación cubrirá los equipos para las áreas de Quirófanos (para la cirugía electiva y de emergencia), UCI y Esterilización que serán construidos por Japón, y los equipos serán seleccionados de conformidad con el tipo de actividades que se desarrollan en dichas áreas,

quedando excluidos los equipos de las demás áreas.

(2) Equipos a ser suministrados

Los equipos a ser suministrados a través del presente Proyecto de Cooperación serán del nivel requerido para los establecimientos de salud de segundo nivel según el Sistema Básico de Salud Integral (SIBASI). No obstante, considerando que en El Salvador, los servicios de atención de emergencias incluyen también las operaciones de emergencia de los pacientes graves de tercer nivel (politrauma, etc.), el plan de equipo tomará en cuenta también el tipo de servicios categorizados como de tercer nivel.

(3) Sobre el sector local de construcción y el mercado local de productos

Un elevado porcentaje de los equipos e instrumentos médicos comúnmente utilizados en El Salvador son productos japoneses, estadounidenses o europeos. Por lo tanto, los equipos que requieran de repuestos y materiales para su operación, o que requieran estar amparados por los servicios de mantenimiento de los propios fabricantes, podrán ser de un tercer país, y se seleccionarán los productos de los fabricantes que tengan representación ya sea dentro de El Salvador o en los países vecinos.

(4) Sobre la contratación de los servicios locales

A fin de que los equipos suministrados sean utilizados eficazmente y que tengan una mayor durabilidad, los equipos que requieran de materiales consumibles o repuestos, o del servicio de mantenimiento preventivo y correctivo por su respectivo fabricante, básicamente serán seleccionados de los fabricantes que tengan representación ya sea dentro de El Salvador o en los países vecinos.

(5) Sobre la capacidad de uso, manejo y mantenimiento del organismo ejecutor

La Unidad de Mantenimiento del Hospital Nacional Rosales es capaz técnicamente de dar mantenimiento a los equipos médicos comunes. Asimismo, también tiene experiencias en discernir si una reparación puede ser atendida internamente o se requiere contratar el servicio especializado de un tercero. En otras palabras, no existen mayores dificultades para la reparación de los equipos. Por otro lado, el personal

operador no está habituado a realizar el mantenimiento periódico, por lo que se considera necesario incluir la capacitación del personal al momento de la entrega de los nuevos equipos. El presente Proyecto contempla impartir capacitación técnica en los siguientes aspectos, para una operación y mantenimiento adecuado de los equipos a ser suministrados, a la par de entregar los manuales de operación y mantenimiento, informaciones técnicas, lista de los representantes de los productos, etc. La capacitación técnica será realizada al momento de la entrega de los equipos y por el personal técnico del Suministrador.

- Métodos de operación (información general de los equipos, procedimientos, ítems de comprobación, etc.)
- Procedimientos de mantenimiento preventivo (limpieza / afinación, reparaciones menores, etc.)

(6) Sobre la definición del nivel técnico de las infraestructuras y equipos

1) Especificaciones de los equipos

Básicamente se aplican las especificaciones más comunes en El Salvador, evitando seleccionar equipos que sean difíciles de operar y de mantener. En cuanto a los equipos con especificaciones poco usuales, deberán realizar ajustes de especificaciones para que haya mayor competencia en la licitación, además porque son más difíciles de mantener. La fluctuación de la tensión es relativamente estable en San Salvador, y los equipos existentes no están equipados de estabilizadores de voltaje, por lo que tampoco para los equipos a ser suministrados se incluirán los estabilizadores.

2) Cantidad de los equipos

Las cantidades de los equipos a suministrar serán determinadas siguiendo una serie de pautas, como son: el tamaño del hospital, servicios asistenciales ofrecidos, el número del personal médico y paramédico, etc. Se suministrará la cantidad mínimo necesaria. Sin embargo, en cuanto a los juegos de instrumental quirúrgico y otros, se contempla suministrar la cantidad suficiente para la reserva tomando en cuenta su modalidad de uso (necesidad de esterilizar). Cabe recordar que la mayoría de los equipos e instrumentos médicos existentes, data de entre 10 y 20 años de antigüedad debiendo ser renovada oportunamente, lo cual implica que no existen equipos o instrumentos que puedan sustituir a los equipos solicitados para este Proyecto.

(7) Sobre los métodos de ejecución de obras, suministro de equipos y el período de ejecución

El cronograma de suministro de los equipos será sincronizado con la ejecución de obras de construcción.

2-2-2 Plan Básico (plan de construcción y plan de equipamiento)

2-2-2-1 Plan de infraestructuras

(1) Número de operaciones ejecutadas en el Centro Quirúrgico

Para el efecto de este análisis, se tomaron en cuenta el número de operaciones tanto electivas como de emergencia que se realizaban antes de que el Hospital se viera afectado por los sismos de 2001, puesto que el presente Proyecto propone recuperar el funcionamiento de ese momento.

A continuación se presenta el número de operaciones electivas y de emergencia realizado en los últimos años.

Se observa que el área de Emergencias mantiene casi el mismo número de operaciones antes y después del terremoto, no así las operaciones electivas. Esta situación se debe, entre otras causas, principalmente a los problemas de la administración de quirófanos (en particular, las modalidades de contrato con los médicos cirujanos) y a la falta de equipos.

Cuadro 2-2 Número de operaciones electivas y de emergencia ejecutadas

	2000	2001	2002	2003	2004
Operaciones de emergencia ejecutadas al año	10,058	9,188	9,184	9,072	8,540
Operaciones de emergencia al día	27.5	25.1	25.2	24.9	23.4
Número máximo de operaciones electivas ejecutadas al mes	443	263	265	198	263
Número de operaciones electivas al día	22.1	13.2	13.2	9.9	13.1

(Fuente:: Hospital Nacional Rosales)

1) Análisis del número de quirófanos de emergencia

En el siguiente cuadro se muestra la comparación del número total de operaciones realizadas antes y después del terremoto, así como el número de operaciones por cada quirófano.

Cuadro 2-3 Comparación del número de operaciones realizadas

	Número de operaciones realizadas	Número de operaciones por cada quirófano
Antes del terremoto	27.5 ope./día ('00)	27.5/4 salas. = 6.9 → 7 ope./sala
Después del terremoto	25.2 ope./día ('02)	25.2/3 salas. = 8.4 → 9 ope./sala

(Fuente: Hospital Nacional Rosales)

Para el presente Proyecto, se propone construir el mismo número de quirófanos de emergencias, es decir, tres. En el plan de planta, se propone utilizar parte de los quirófanos para operaciones electivas, para los pacientes de emergencias, y de esta manera atender la demanda en las horas pico.

2) Análisis del número de quirófanos para operaciones electivas

① Análisis con base en el número de operaciones

Antes del terremoto (2000) se realizaba hasta un máximo de 443 operaciones al mes. Dado que el presente Proyecto consiste en recuperar el nivel de atención anterior, se decidió aplicar esta cifra como el nivel referencial.

Para determinar el número de quirófanos necesarios, primero se determinó el número de operaciones a realizar en un día. Suponiendo 20 días laborables al mes, y que se realizarán tres operaciones al día (ocho horas) por quirófano, se tiene lo siguiente.

- Cálculo del número de operaciones efectuadas al día antes del terremoto

$$443 \text{ ope./mes} \div 20 \text{ días} = 22.1 \rightarrow 22 \text{ operaciones}$$

- Cálculo del número de operaciones necesarias suponiendo que se realizarán tres operaciones al día por quirófano

$$22 \text{ ope./día} \div 3 \text{ ope./día} = 7.3 \rightarrow 7 \text{ quirófanos}$$

- Subsiguientemente, se determinó el número de quirófanos requeridos exclusivamente para el Hospital Nacional Rosales, aplicando los porcentajes distribuidos entre éste y el Hospital de Especialidades.
 - En el caso de que el Hospital Rosales se haga cargo del 65 % de todas las operaciones efectuadas, el número requerido de quirófanos sería de 5, según el siguiente cálculo.

$$7 \text{ quirófanos} \times 65 \% = 4.55 \text{ quirófanos} \rightarrow 5 \text{ quirófanos (número necesario)}$$

② Análisis con base en el índice de crecimiento poblacional

La población de El Salvador en el año 2000 ha sido de 6,276,000 habitantes, y la población proyectada a 2007, año en que estarían terminando las obras de construcción, es de 7,104,000 habitantes, aplicando un índice de crecimiento del 13 %.

Al aplicar el mismo porcentaje, el número de operaciones que estaría realizando para ese año sería de 500.

$$443 \text{ operaciones (año 2000)} \times 113 \% = 500 \text{ operaciones (año 2007)}$$

De estas, suponiendo que el 65 % va a ser realizado en el Hospital Nacional Rosales, se estaría realizando 325 operaciones al mes.

$$500 \times 65 \% = 325 \rightarrow 325 \text{ operaciones}$$

Se realizó el cálculo con las mismas condiciones aplicadas en el numeral ① para determinar el número necesario de quirófanos.

$$325 \text{ ope/día} \div 20 \text{ días} = 16.25 \rightarrow 16 \text{ ope/día (número de operaciones al día)}$$

$$16 \text{ ope/día} \div 3 \text{ ope/día} = 5.3 \rightarrow 5 \text{ quirófanos (número necesario)}$$

Por los fundamentos descritos en los numerales ① y ②, se concluye que el número de quirófanos para las operaciones electivas del Hospital Nacional Rosales es de cinco (5).

3) Número de camas de la sala de recuperación postoperatoria

En el caso de realizar cinco operaciones electivas y tres de emergencia al mismo tiempo, el requerimiento máximo de camas en la sala de recuperación es de ocho (8). Se ha analizado si existe la posibilidad de que el paciente operado primero siga ocupando la cama de recuperación cuando llegue el segundo paciente operado. Las operaciones que se realizan son de segundo nivel, con un intervalo entre una operación y la otra de 3 horas, y con una duración de 2.5 a 3 horas por cada operación. Por lo tanto, se asume que son pocos los pacientes postoperatorios por más tiempo, porque ya habrían sido trasladados a otra área al momento en que llegue el segundo paciente postoperatorio.

Si bien es cierto que un paciente postoperatorio se demora en recuperarse de la anestesia, aún cuando se supone que un paciente con anestesia general permanezca un promedio de tres horas en recuperación, se considera que ocho (8) camas, al igual que el número de quirófanos, son suficientes no habiendo posibilidad de que haya dos pacientes que necesiten ocupar una misma cama al mismo tiempo.

(2) Número de camas en UCI

Actualmente, existen en el Hospital Nacional Rosales dos unidades de cuidado de los pacientes críticos, ambas ubicadas en el pabellón de Emergencias. El número de camas disponibles es de ocho en UCI (dos de ellas son aisladas), y cuatro en cuidados intermedios, sumando un total de 12 camas.

Para determinar el número de camas, se ha tomado como base las ocho camas existentes, y se ha decidido que las necesidades de las camas UCI y de UCIM de tercer nivel serán cubiertas con la contrapartida salvadoreña.

El porcentaje actual de los pacientes que son transportados a las unidades de cuidado intensivos e intermedios es de: 55 % de Emergencias, 30 % de los servicios de hospitalización y 15 % de otros establecimientos de salud. Partiendo de estos datos, el número necesario de las camas UCI será de seis (6), calculando con base en los datos de los pacientes transportados desde Emergencia y de los servicios de hospitalización.

- Para pacientes desde Emergencias: $8 \text{ camas} \times 55 \% = 4.4 \rightarrow 4 \text{ camas}$
- Para pacientes desde hospitalización: $8 \text{ camas} \times 30 \% = 2.4 \rightarrow 2 \text{ camas}$

2-2-2-2 Plan de disposición de infraestructuras

(1) Plan de uso del suelo y disposición de las infraestructuras

Si bien es cierto que el desnivel del terreno actual del Hospital es sólo de 1 m, el terreno tiene una inclinación general hacia el Hospital de Especialidades. Para el diseño de las infraestructuras, se contempla determinar el nivel del terreno que minimice el costo de nivelación que debe sufragar El Salvador. En cuanto a la conexión con otras infraestructuras, se le ha dado mayor prioridad a la conexión con los pabellones de Consultas Externas y de Emergencias que serán construidos por El Salvador, y luego se tomó en cuenta la necesidad de trasladar los pacientes desde los actuales servicios, y de este modo, se decidió ubicar todos los principales componentes del nuevo edificio en el Piso 1. La comunicación entre el nuevo edificio con el Hospital de Especialidades (antiguo Hospital de ISSS) se hará a través de un pasillo a ser instalado al sur del nuevo edificio, cuyas obras serán ejecutadas por El Salvador.

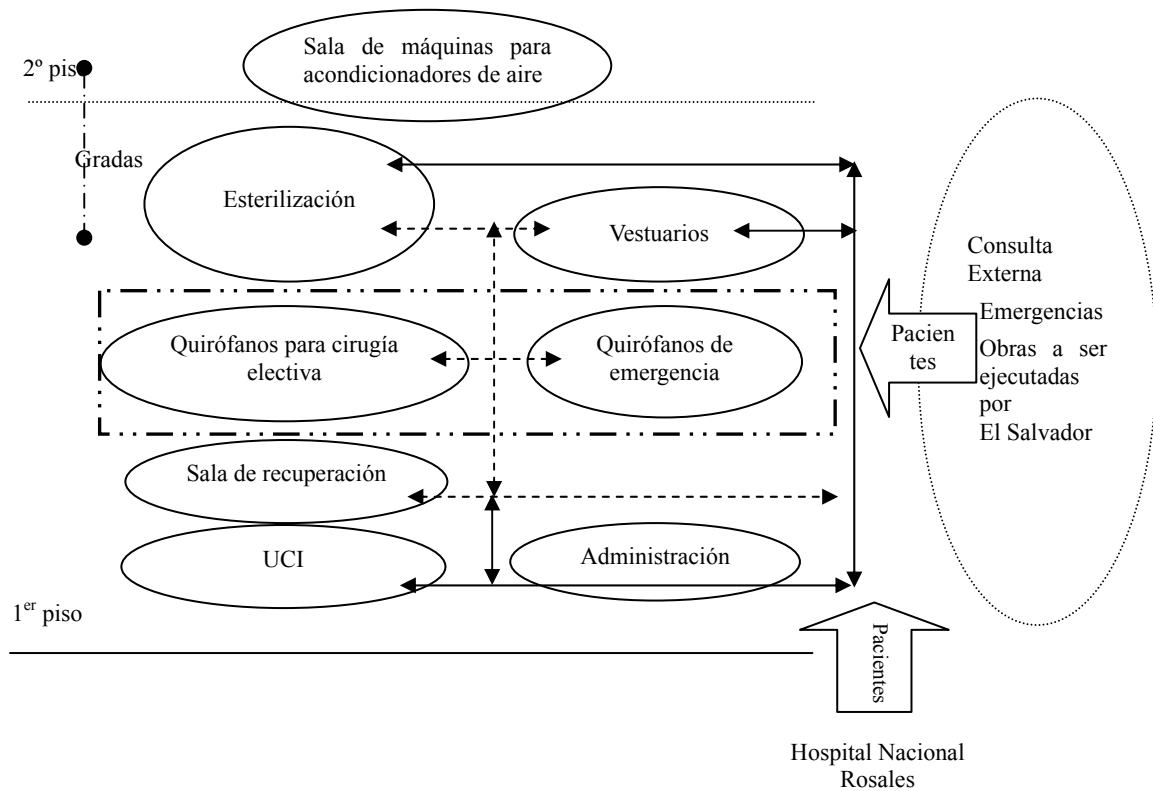
(2) Plan de arborización

Con el fin de crear un ambiente ameno como establecimiento de salud, se propone ante las autoridades de El Salvador plantar árboles, pastos, etc. cuando las obras estén concluidas.

2-2-2-3 Plan arquitectónico

(1) Planta

La planta será de una configuración compacta procurando “ahorrar los costos del ciclo de vida (desde la planificación, diseño, construcción, operación hasta disposición)” aprovechando la iluminación y ventilación natural, y construir “quirófanos funcionales” que requieran un mínimo movimiento del personal. En el Piso 1 se concentrarán los locales y espacios de mayor acceso por el personal y pacientes para asegurar una mayor eficiencia asistencial. Los quirófanos serán funcionales y seguros, simplificando las líneas de circulación y haciendo una clara zonificación de las áreas (área limpia y sucia).



Los quirófanos estarán dispuestos rodeando un hall central, que es el diseño más difundido en El Salvador. El nivel de limpieza va incrementando de la antesala (hall de cambio de camas) al pasillo, y del pasillo al quirófano en este orden. Se dispondrán los quirófanos electivos y de emergencia sobre una línea recta para facilitar un manejo flexible de los quirófanos en las horas pico. Uno de los quirófanos de emergencia será séptico, el que estará conectado a un sistema de acondicionador de aire independiente. Para demarcar claramente las zonas limpia y sucia, los vestuarios serán del tipo pass-through. El Proyecto incluye la construcción de una unidad de Esterilización para que los quirófanos puedan ser operados independientemente. Adicionalmente, para mejorar la eficiencia de los quirófanos, se colocarán las camas de recuperación, cuyo número fue determinado por el mismo número que los quirófanos, según las condiciones actuales de El Salvador.

Como instalaciones anexas, se proyecta construir una sala de máquinas, caseta del generador eléctrico, caseta de tanque receptor y bomba, y el tanque séptico.

① Dimensionamiento

Con base en los criterios y condiciones de diseño antes citados, se procedió calcular las dimensiones

del edificio definiendo módulos básicos de 6 m × 3 m para la planta.

Cuadro 2-4 Dimensiones de las salas

Áreas		Salas	# de salas	Módulos	Superficie	Notas
Centro Quirúrgico	A-1	Admisión, control	1	4.5×3	13.5	
	A-2	Cambio de camas	1	12×3	36	
	A-3	Hall Quirófano 1	1	18×4.5	81	
	A-4	Hall Quirófano 2	1	12×4.5	54	
	A-5	Quirófanos	5	6×6	180	
	A-6	Quirófanos de emergencia	2	6×6	72	
	A-7	Quirófano séptico	1	6×6	36	
	A-8	Oficina anestesiología	1	6×3	18	
	A-9	Preparación anestesia	1	3×3	9	
	A-10	Bodega anestesia	1	3×3	9	
	A-11	Bodega equipos	1	6×3	18	
	A-12	Cámara oscura	1	3.5×2.5	8.75	
	A-13	Sala de recuperación	1	18×6	108	
	A-14	Vestuarios personal	2	9.5×6	114	
	A-15	Baños y duchas	2	6×3	36	
	A-16	Turno	2	6×3	36	
	A-17	Vestuario pacientes	1	5×3	15	
			Pasillo, servicios higiénicos etc.			135
		Sub-total			989.25	55%
Esterilización	B-1	Recogida, lavado	1	6×3	18	
	B-2	Armado	1	6×3	36	
	B-3	Esterilización	1	4.5×3	13.5	
	B-4	Almacén esterilizados	1	3.5×10	35	
	B-5	Bodega	1	3×3	9	
	B-6	Oficina	1	3×3	9	
	B-7	Vestuario personal	1	4.5×3	13.5	
			Pasillo, bodega, etc.			65.5
		Sub-total			199.5	11%
Administración	C-1	Jefatura de Cirugía	1	3×3.5	10.5	
	C-2	Oficina secretaria	1	3×3.5	10.5	
	C-3	Oficina enfermera en jefe	1	3×3.5	10.5	
			Pasillo, bodega, etc.			73.5
		Sub-total			105	6%
UCI	D-1	ICU	1	18×6	108	
						Pasillo, bodega, etc.
		Sub-total			108	6%
Instalaciones y maquinarias	E-1	Recepción y transform.de energía / sala de tableros	1	5×7.5	37.5	
	E-2	Sala de soplador	1	4×1.9	7.6	
	E-3	Grupo electrógeno	1		-	
	E-4	Tanque receptor / caseta bomba	1		-	
	E-5	Sala de manifold	1	6×3	18	
	E-6	Sala de máquinas	1	6×3	18	
	E-7	Sala de acondicionadores de aire	1	7.1×27	191.7	
			Pasillo, bodega, etc.			118.05
		Sub-total			390.25	22%
Total					1,792	100%

② Quirófanos

El módulo básico tendrá una dimensión de 6 m × 6 m, y los quirófanos estarán ubicados rodeando el hall central. El acondicionador de aire será del tipo difusor instalado en cielo raso, y bocas de succión en las cuatro esquinas para lograr el flujo laminar de aire. El sistema empotrado será únicamente para los gases médicos, mientras que los negatoscopios serán del tipo pared, y los anaqueles serán del tipo piso.

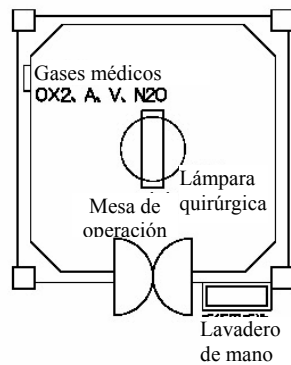


Figura 2-2 Quirófano
(El mismo diseño se aplica para quirófanos de cirugía electiva y de emergencia)

③ Sala de recuperación

Será del tipo “varias camas” dando prioridad a la visibilidad desde la estación de enfermería (SS). Las camas tendrán cortinas para proteger la privacidad del paciente durante la curación. Cada cama tendrá su respectiva toma de gases médicos.

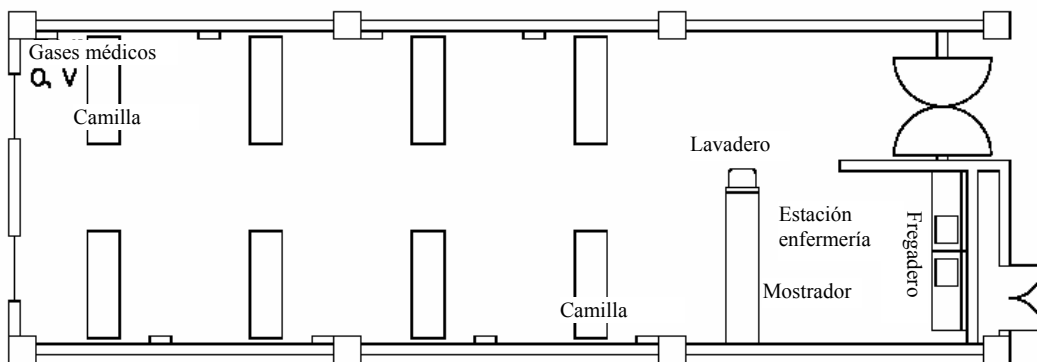


Figura 2-3 Sala de recuperación

④ UCI

Se ubicará la SS (estación de enfermería) en el medio de la unidad, y se le dará mayor prioridad al cuidado de pacientes. Cada cama estará dotada de las tomas de gases médicos.

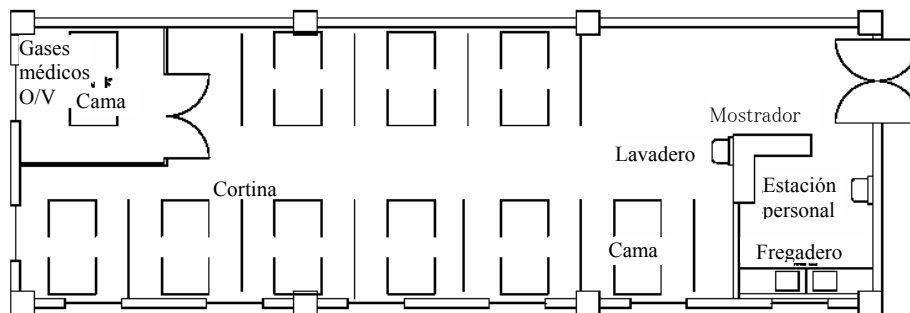


Figura 2-4 UCI

(2) Sección

El Piso 1 del edificio estará ocupado por los locales de mayor uso por los pacientes y del personal, por lo que la sala de máquinas para el sistema de aire acondicionado estará ubicado en el Piso 2. Esta sala estará sobre los quirófanos para acortar las rutas de la ductería.

- El techo, básicamente, será del tipo inclinado, para elevar el efecto impermeable. Sin embargo, es importante analizar la pendiente óptima para no agrandar innecesariamente el espacio libre debajo del techo.
- Con el fin de prevenir el estancamiento temporal de agua durante las lluvias torrenciales, se definirá la altura óptima del piso de la primera planta desde el nivel del suelo.

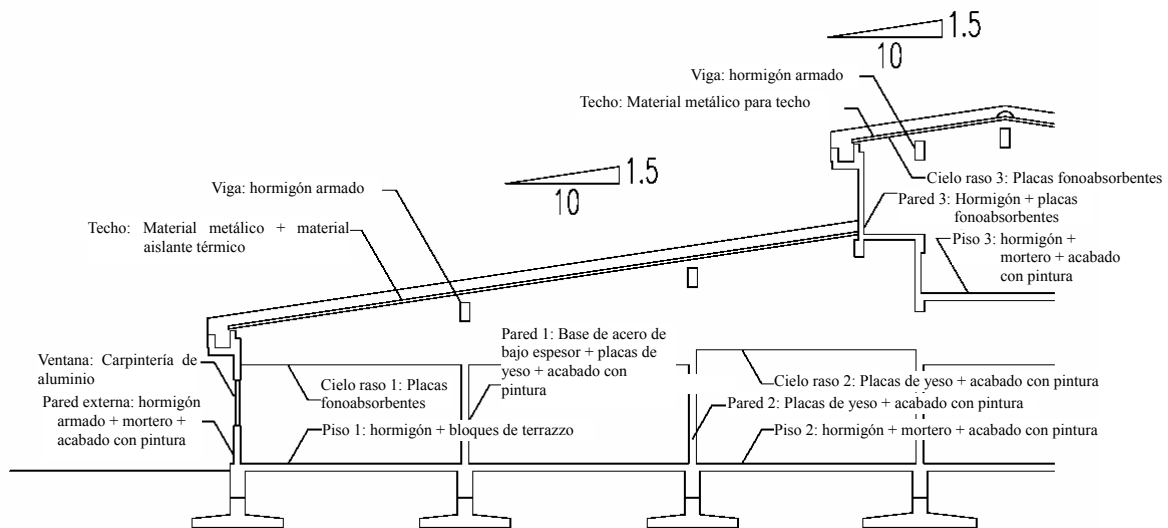


Figura 2-5 Plano de sección

(3) Plan estructural

1) Lineamiento básico

Se propone elaborar un plan estructural que satisfaga el rendimiento antisísmico a bajo costo en un terreno donde el riesgo de sismos es alto. Para ello, se adoptaron las siguientes medidas.

- ① Reducir la fuerza sísmica utilizando metales livianos para el techo
- ② Reducir la deformación durante terremotos utilizando paredes antisísmicas

El nuevo edificio será de dos pisos, con columnas dispuestas mayormente en cuadrículas de 6.0m×6.0m.

Con base en estos criterios, la superestructura será diseñada de la siguiente manera.

Estructura	Hormigón armado
Armazón	Armadura rígida (parcialmente con paredes antisísmicas)
Paredes externas	Hormigón armado
Tabiques divisorios internos	Bloques de hormigón, etc.
Techo	Material metálico para techo
Piso del primer nivel	Falso piso

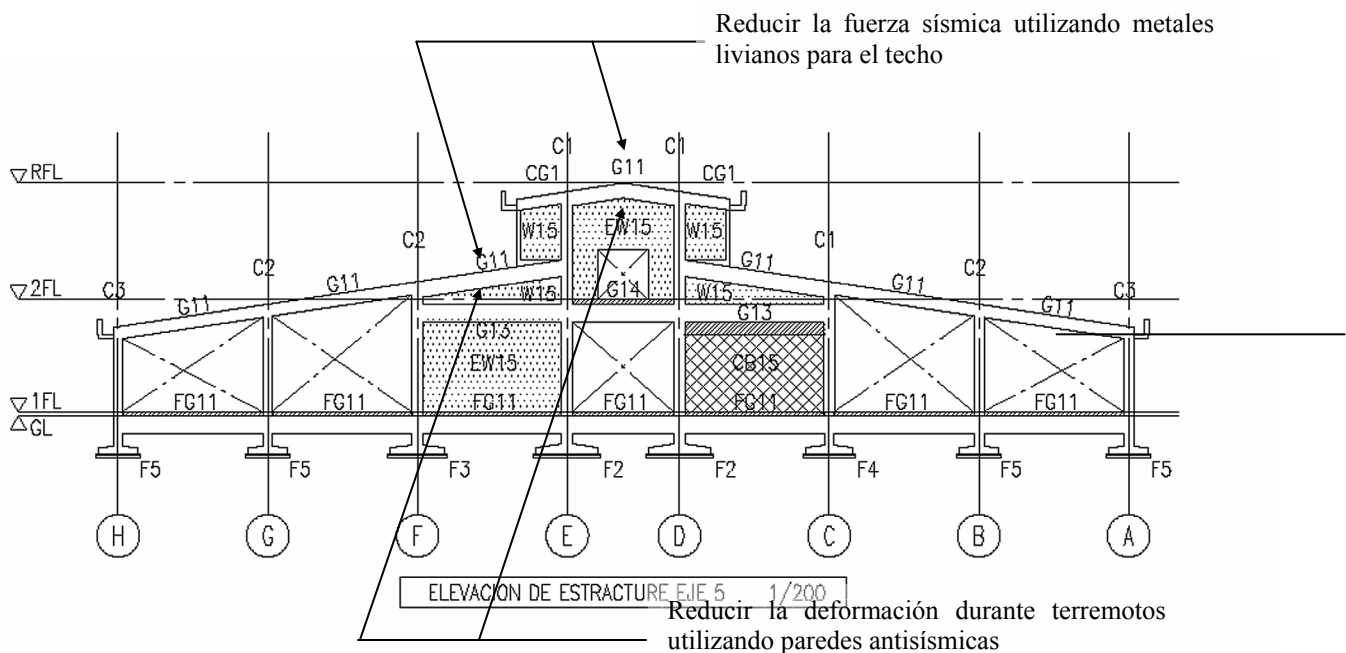


Figura 2-6 Plano estructural

De acuerdo con el estudio de suelos realizado en el Sitio, el suelo a la profundidad de la cimentación, está constituido por sedimentos de cenizas volcánicas con un valor N de 10.7 (promedio). Dado que el peso del edificio es reducido, por utilizar materiales livianos, el cimiento será del tipo fundación directa (cimiento independiente).

En el siguiente Cuadro se muestran los coeficientes de la presión de viento. La carga del viento de San Salvador es aproximadamente el 50 % de la carga del viento en Tokio.

Cuadro 2-5 Coeficientes locales de la presión del viento
(El sitio del presente Proyecto corresponde a la Zona B)

	Zonas		
	A	B	C
K	0.65	1.0	1.6
a	3.6	4.5	7.0

El coeficiente de reducción por la rugosidad del suelo superficial es de $C_z = 1.0$, por cuanto la altura máxima es de aprox. 11 m.

$$C_z = 1.0 \quad \text{Para } Z \leq 10 \text{ m}$$

$$C_z = (Z/10)^{2/a} = (11/10)^{2/4.5} = 1.04 \rightarrow 1.00 \quad \text{Para } Z > 10 \text{ m}$$

$$\text{Presión del viento } P = C_p \times C_z \times K \times P_0 \text{ (kgf/m}^2\text{)}$$

Los materiales estructurales como las columnas y las vigas no pueden definirse por la carga del viento porque la fuerza sísmica es intensa. En el presente Proyecto, se diseñará la casa principal que soporta el techo, bajo condiciones de presión negativa.

2) Criterios del diseño estructural

- Para el diseño estructural se aplicó la tolerancia según las normas definidas por el Instituto de Arquitectura de Japón. Para comprobar la resistencia a los terremotos, se aplicó el método de verificación de resistencia de los edificios bajos, que consiste en evaluar el margen de seguridad según el área de la sección de las columnas y paredes.
- Para los principales materiales estructurales, se aplicaron los materiales que satisfagan las normas ASTM de los EE.UU. aplicadas en El Salvador, y para el esfuerzo admisible se utilizaron los siguientes valores.

Barras de refuerzo Barras deformadas (ASTM A615)

Gr.60 Resistencia estándar, $F = 60,000$ psi

Esfuerzo de tensión tolerable a largo plazo, $f_t = 220$ N/mm²

Esfuerzo de tensión tolerable a corto plazo, $f_t = 410$ N/mm²

Hormigón Resistencia estándar de diseño, $F_c = 24$ N/mm²

(Resistencia a compresión del hormigón a 28 días)

Esfuerzo de compresión tolerable a largo plazo, $f_c = 8.0$ N/mm²

Esfuerzo cortante tolerable a largo plazo, $f_c = 0.74$ N/mm²

Esfuerzo de compresión tolerable a corto plazo, $f_c = 16.0$ N/mm²

Esfuerzo cortante tolerable a corto plazo, $f_c = 1.11$ N/mm²

- La resistencia tolerable del suelo aplicada en el diseño: 110kN/m²

① Cargas de diseño

- Cargas fijas

A continuación se presentan los pesos unitarios de los principales materiales

Hormigón armado	<u>24 kN/m³</u>
Mortero	20 kN/m ³
Bloques de hormigón (espesor 150 mm)	18 kN/m ³
Techo metálico	100 N/m ²

- Cargas vivas

Si bien es cierto que las cargas vivas de las distintas partes del edificio, por lo general, se determinan con base en las condiciones reales, para este Proyecto se definieron las siguientes cargas vivas, tomando como referencia la Ley General de Arquitectura de Japón y las normas aplicadas en otros países.

Cuadro 2-6 Cargas vivas (Unidad: N/m²)

	Para el diseño del piso y viguetas	Para el diseño de vigas, columnas y cimientos	Para el cálculo de la fuerza sísmica
Techo	1000	600	400
Depósitos de instalaciones y maquinarias a cielo abierto	8000	6000	3500
Espacio para la ductería	2000	2000	2000
Quirófanos y oficinas administrativas	4000	1800	800

Para el diseño, dado que el piso será de estructura de falso piso, se supondrá que la carga del piso del primer piso será transmitida directamente al suelo.

- Fuerza sísmica

El grado de riesgo de los sismos en El Salvador es similar al de Japón, y por lo tanto, se consideró pertinente aplicar para el diseño la fuerza sísmica según la Ley General de Arquitectura de Japón.

$$Q_i = I \times C_i \times W_i$$

Donde,

Q_i: Fuerza cortante en el nivel “i”

C_i: Coeficiente de fuerza cortante en el nivel “i” (según la siguiente fórmula matemática)

W_i: Suma del peso del edificio desde el nivel “I” hacia arriba

I: Coeficiente de importancia (1.5)

$$C_i = Z \cdot R_t \cdot A_i \cdot C_o$$

Donde,

Z: Factor de zonificación de riesgo sísmico. En el caso de El Salvador, Z = 1.0

C_o: Coeficiente de fuerza cortante en el piso normal, C_o = 0.2 (diseño primario)

R_t: Coeficiente que expresa las características de vibración del edificio, y se determina con base

en la frecuencia natural y el tipo de suelo del edificio.

Ai: Valor que expresa la distribución de los ángulos de altura del edificio del coeficiente de la fuerza cortante sísmica según las características de vibración de un objeto.

② Diseño antisísmico

La sección del presente Proyecto ha sido diseñada definiendo el esfuerzo admisible tomando en cuenta el coeficiente de importancia en función de la fuerza sísmica mediana. Además, para comprobar la seguridad antisísmica suficiente ante los terremotos, se propone comprobar el rendimiento antisísmico de un edificio bajo (de menos de 20 m de altura) según las normas japonesas.

(4) Plan de instalaciones

1) Plan de instalaciones eléctricas

① Acometidas

La electricidad será conectada desde el poste cercano al sitio del Proyecto en cables aéreos de alta tensión de 23kV-60Hz. Se colocará un poste de acometida en el terreno, al que se instalará una caja con interruptores (con fusible protector) y el medidor. La conexión desde el poste hasta el tablero de recepción de energía instalada en el terreno (fuera del edificio) se hará mediante el conducto de cables enterrado.

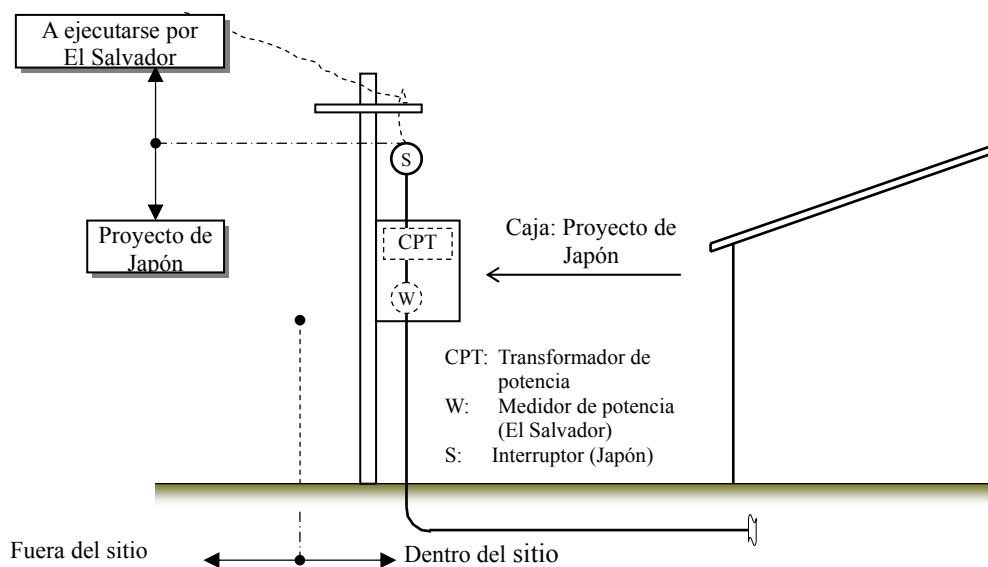


Figura 2-7 División de trabajos – acometidas eléctricas

La conexión hasta el lado primario del poste de acometida con interruptores (incluyendo el costo de la acometida) será responsabilidad de El Salvador. La alimentación eléctrica al nuevo edificio se hará mediante el sistema trifásico de tres líneas 23 KV para la recepción de alta tensión y mediante el sistema trifásico de cuatro líneas 208/120V para la baja tensión.

② Transformación de corriente

Se instalará el sistema de recepción y transformación de corriente dentro del terreno, con receptor de energía de alta tensión y transformador.

El voltaje del transformador es el que se indicó anteriormente, y la capacidad será de 300KVA.

③ Generador eléctrico

Se construirá una caseta del generador eléctrico al lado del sistema de recepción y transformación de corriente. El generador será de baja tensión, trifásico cuatro líneas de 208/120V, 60Hz, 300KVA. El tiempo de operación será de aproximadamente tres horas.

La carga del generador fue definida para poder cubrir la carga total del edificio. Sin embargo, esta carga fue determinada a partir del índice de demanda de las cargas, por lo que es necesario tomar en cuenta el uso de las cargas cuando esté operando el equipo.

④ Líneas troncales eléctricas

Las líneas troncales de baja tensión serán cables CV protegidos con conductos en cloruro de vinilo en los tramos enterrados o empotrados. Los cables serán del tamaño que satisfaga la corriente de carga, y la caída de tensión en la parte troncal debe ser, básicamente, no más del 3 %. El alambrado de energía se hará mediante líneas de vinilo + conducto de cloruro de vinilo o por cables.

⑤ Tomacorrientes para lámparas

El circuito ramal para alumbrado y receptáculos, básicamente será monofásico de dos líneas, 120V-20 A, y será protegido por el interruptor de alimentación en el tablero de distribución. Se instalarán interruptores contra la fuga de corriente en los circuitos que alimentan a los equipos en los lugares húmedos. El sistema de alimentación será de cableado y líneas eléctricas + conductos.

En cuanto a los circuitos para receptáculos, los receptáculos de los equipos médicos directamente

conectados a los pacientes, deben ser del tipo médico instalando terminales de puesta a tierra de uso médico para proteger a los pacientes contra cualquier riesgo. En la UCI y los quirófanos se creará la red de unión equipotencial.

Para el alumbrado, se utilizarán principalmente luz fluorescente para ahorrar la energía y por ser más resistentes ante la variación de voltaje. La luminosidad de cada local será definida tomando en cuenta las condiciones de otras infraestructuras del Hospital, así como el horario de uso, procurando minimizar el despilfarro de energía. En el siguiente Cuadro se muestran la luminosidad y el tipo de los aparatos de alumbrado de los principales locales.

Cuadro 2-7 Luminosidad de las salas

Salas	Luminosidad	Aparatos de iluminación	Observaciones
Oficinas	250 Lx	De techo, con louver	
Hall Quirófano	300 Lx	De techo, con protector	
Quirófanos	400 Lx	De techo, con protector	Lámparas quirúrgicas (obras de instalación de equipos)
UCI	400 Lx	De techo, con protector	
Recepción, control	250 Lx	De techo, con louver	
Vestuarios	100 Lx	De techo, con protector	
Baños y duchas	75 Lx	Directamente empotrados al techo	
Sala de recuperación	200 Lx	De techo, con protector	
Cámara oscura	200 Lx	De techo, con protector	
Pasillos	75 Lx	De techo, con protector	Un aparato por tramo, aproximadamente
Bodegas	75 Lx	Directamente empotrados al techo	

⑥ Lámparas de emergencia y luces indicadoras para evacuación

Con el fin de asegurar el alumbrado mínimo necesario aún cuando el generador eléctrico no funcione durante la interrupción de energía eléctrica, se colocarán las lámparas de emergencia con batería incorporada en los pasillos y en los quirófanos. Asimismo, se colocarán las luces indicadores de salidas de emergencia en los pasillos.

⑦ Obras de instalaciones de telefonía

Actualmente, el Hospital Nacional Rosales tiene una central de telefonía con treinta circuitos, y 250 extensiones.

El nuevo edificio incluirá solamente la instalación de conductos (ductería) en los principales locales, para que el Hospital se haga cargo de ampliar las líneas de teléfono (líneas exteriores y extensiones), incluyendo el tendido de cables y la instalación de los aparatos de teléfono.

⑧ Sistema de comunicación interna

El nuevo edificio estará dotado del sistema de comunicación interna para el perifoneo, el que incluye el amplificador y micrófono en la Recepción y Control, y los parlantes en los pasillos.

⑨ Alarmas

El nuevo edificio estará dotado del tablero de alarmas en la Oficina, para poder responder a cualquier problema mecánico de los equipos. El sistema consiste en señales visuales y audibles emitidas para avisar el nivel máximo o mínimo de agua en el tanque, avería del generador eléctrico, falla de conexión a tierra del tablero eléctrico y otras anormalidades.

⑩ Alarma contra incendio

El nuevo edificio estará dotado del sistema automático de alarma contra incendios para detectar y extinguir en la fase temprana el fuego. Este sistema será instalado de acuerdo con la Ley de Prevención de Fuego del Japón, puesto que en El Salvador no existen reglamentos claramente definidos para este fin. El receptor estará ubicado en la Oficina de Administración.

2) Instalaciones de acondicionador de aire y ventilación

① Instalaciones de acondicionadores de aire

Se procurará minimizar la zona aire-acondicionada para ahorrar el costo de mantenimiento. El sistema de aire acondicionado será del tipo monobloque refrigerado por aire por su facilidad de operación y renovación, además porque el impacto de avería es mínimo. A continuación se presenta el plan de instalación de los acondicionadores de aire de cada sala, así como el diagrama de flujo.

Cuadro 2-8 Salas acondicionadas y sistemas de acondicionamiento

Salas	Sistemas	Sistema de acondicionamiento de aire	Tipos de acondicionadores	Temperaturas
Quirófano de emergencia (1)	NO1	Acondicionador de aire tipo monobloque refrigerado por aire	Tipo piso con ventilación por conducto	25±2°C
Quirófano de emergencia (2)				26±2°C
Hall Quirófano 2				
Quirófano de emergencia (séptico)	NO2	Acondicionador de aire tipo monobloque refrigerado por aire	Tipo piso con ventilación por conducto	25±2°C
Hall Quirófano (séptico)				26±2°C
Quirófano (1)	NO3	Acondicionador de aire tipo monobloque refrigerado por aire	Tipo piso con ventilación por conducto	25±2°C
Quirófano (4)				
Quirófano (2)	NO4	Acondicionador de aire tipo monobloque refrigerado por aire	Tipo piso con ventilación por conducto	25±2°C
Quirófano (5)				
Quirófano (3)	NO5	Acondicionador de aire tipo monobloque refrigerado por aire	Tipo piso con ventilación por conducto	25±2°C
Hall Quirófano (1)				
Sala de recuperación	NO6	Acondicionador de aire multisplit	Tipo cassette de techo	26±2°C
UCI	NO7	Acondicionador de aire multisplit	Tipo cassette de techo	26±2°C
Esterilización	NO8	Acondicionador de aire multisplit	Tipo cassette de techo	26±2°C
Recogida, lavado				26±2°C
Oficina de administración				26±2°C
Pasillo (1)				Variación natural
Médico de turno (1)(2)	NO9	Acondicionador de aire multisplit	Tipo cassette de techo	26±2°C
Salas de reuniones (1)(2)				26±2°C
Recepción y control				Variación natural
Jefatura de Cirugía				26±2°C
Oficina Enfermera en Jefe				26±2°C
Oficina secretaria				26±2°C
Pasillo (2)				Variación natural
Cambio de camas	NO10	Acondicionador de aire multisplit	Tipo cassette de techo	Variación natural
Pasillo interior				Variación natural
Oficina anestesiología				26±2°C
Preparación anestesia				26±2°C

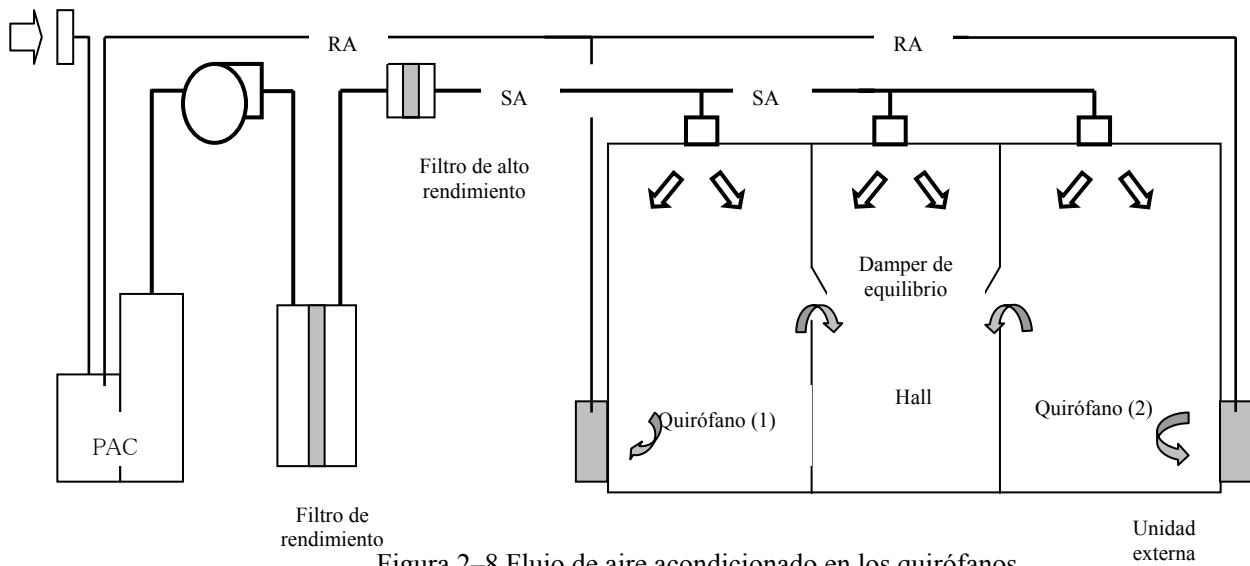


Figura 2-8 Flujo de aire acondicionado en los quirófanos

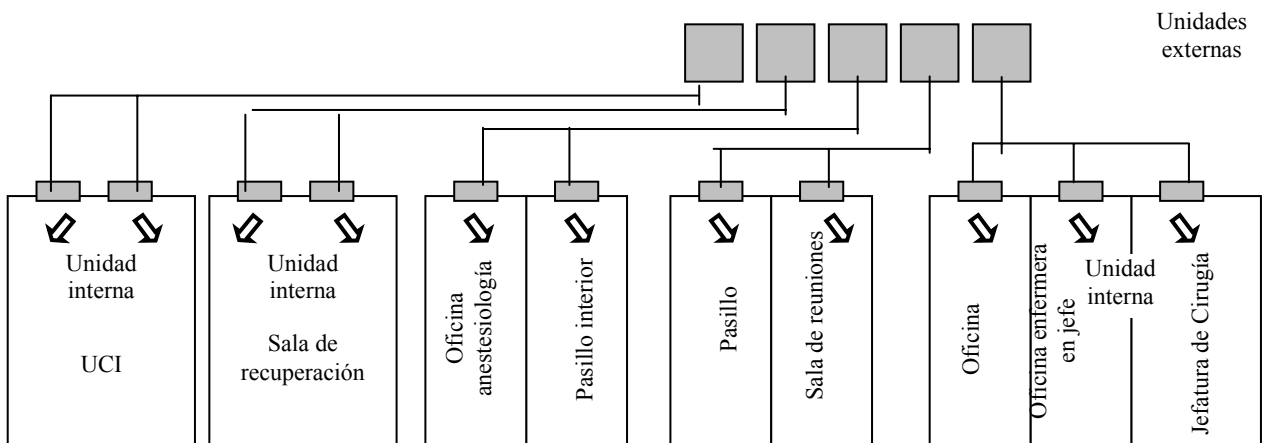


Figura 2-9 Flujo de aire acondicionado en UCI y locales periféricos

② Sistema de ventilación

Se propone instalar el sistema de ventilación mecánica en los locales con mayor generación de calor, olores, vapor, etc., así como los quirófanos que son locales herméticos, y las salas sépticas que requieran mantener un determinado flujo de aire. En el siguiente Cuadro se presenta el plan de ventilación.

Cuadro 2-9 Instalaciones de ventilación

Salas	Instalaciones	Sist. ventilación	Notas
Quirófano de emergencia(1)	-	Ventilación tipo 1	Aspiración del aire externo al acondicionador de aire
Quirófano de emergencia(2)	-	Ventilación tipo 1	Ídem
Hall Quirófanos(2)	-	Ventilación tipo 2	Ídem
Quirófano de emergencia (séptico)	-	Ventilación tipo 1	Ídem
Hall Quirófanos (séptico)	-	Ventilación tipo 1	Ídem
Quirófano (1)	-	Ventilación tipo 1	Ídem
Quirófano (4)	-	Ventilación tipo 1	Ídem
Quirófano (2)	-	Ventilación tipo 1	Ídem
Quirófano (5)	-	Ventilación tipo 1	Ídem
Quirófano (3)	-	Ventilación tipo 1	Ídem
Hall Quirófanos(1)	-	Ventilación tipo 2	Ídem
Esterilización	Ventilador de escape	Ventilación tipo 3	Aspiración del aire externo
Bodega de equipos	Ídem	Ventilación tipo 3	Aspiración del aire del pasillo interior
Recogida, lavado	Ídem	Ventilación tipo 3	Ídem
Almacén esterilizados	Ídem	Ventilación tipo 3	Aspiración del aire del pasillo 1
Bodegas	Ídem	Ventilación tipo 3	Ídem
Vestuario personal	Ídem	Ventilación tipo 3	Ídem
Oficina de administración	Ventilador de escape	Ventilación tipo 3	Ídem
Servicios higiénicos (1)	Ventilador de escape	Ventilación tipo 3	Ídem
Sala de reuniones (1)	Ventilador de escape	Ventilación tipo 3	Aspiración del aire del vestuario personal (2)
Médico de turno (1)	Ventilador de escape	Ventilación tipo 3	Ídem
Sala de reuniones (2)	Ventilador de escape	Ventilación tipo 3	Aspiración del aire del vestuario personal(3)
Médico de turno (2)	Ventilador de escape	Ventilación tipo 3	Ídem
Vestuario personal (2)	Ventilador de escape	Ventilación tipo 3	Aspiración del pasillo interior
Vestuario personal (3)	Ídem	Ventilación tipo 3	Ídem
Servicios higiénicos (2)	Ventilador de escape	Ventilación tipo 3	Aspiración del aire del vestuario personal(2)
Servicios higiénicos (3)	Ídem	Ventilación tipo 3	Aspiración del aire del vestuario personal(3)
Bodega de materiales de aseo	Ventilador de escape	Ventilación tipo 3	Aspiración del aire del pasillo (2)
Vestuario (1)	Ventilador de escape	Ventilación tipo 3	Ídem
Vestuario (2)	Ídem	Ventilación tipo 3	Ídem
Recepción y control	Ídem	Ventilación tipo 3	Ídem
Servicios higiénicos (6)	Ventilador de escape	Ventilación tipo 3	Ídem
Jefatura de Cirugía	Ventilador de escape	Ventilación tipo 3	Ídem
Oficina secretaria	Ídem	Ventilación tipo 3	Ídem
Oficina Enfermera en Jefe	Ídem	Ventilación tipo 3	Ídem
Servicios higiénicos (4)	Ventilador de escape	Ventilación natural	Ídem
Servicios higiénicos (5)	Ídem	Ventilación tipo 3	Ídem
Bodega materiales de aseo	Ídem	Ventilación tipo 3	Ídem
Cámara oscura	Ventilador de escape	Ventilación tipo 3	Aspiración del aire del hall de cambio de camas
Sala de recuperación	Ventilador de escape	Ventilación tipo 3	Ídem
UCI	Ventilador de escape	Ventilación tipo 3	Aspiración del aire del pasillo 2

3) Plan de instalaciones de agua potable y desagüe

① Instalaciones de agua potable

El sistema de abastecimiento de agua municipal consiste en la toma de agua de los ríos en las zonas altas, purificación, almacenamiento y suministro a la ciudad. Sin embargo, dado que la capacidad del

almacenaje es reducida, la Administración nacional de Acueductos y Alcantarillado (ANDA) actualmente realiza cortes programados según el nivel de agua en los tanques. Asimismo, el suministro de agua se interrumpe cuando hay paro de electricidad. Por lo tanto, los establecimientos de salud de la ciudad, cuentan con el suministro de agua potable sólo por 12 horas al día. Por otro lado, el Hospital Nacional Rosales cuenta con un pozo construido por ANDA dentro del recinto, cuya agua es suministrada manualmente no sólo al interior del hospital, sino también a los hospitales de ISSS y de Maternidad en caso de emergencia. Por lo tanto, en el presente Proyecto, se propone construir un tanque receptor de agua para atender la falta de agua durante la interrupción de energía o en las horas de racionamiento de agua. El suministro se hará por presión.

- Sistema de abastecimiento de agua

El sistema existente de abastecimiento de agua del Hospital Nacional Rosales consta de tanques receptores subterráneos de 525 m³, las tuberías de acometida (50A × 2), (65A × 1), (25A × 1) y (20A × 1), y de un pozo de 125 φ × 100 m. Sin embargo, el sistema de agua potable propuesto para presente Proyecto cubrirá solamente el nuevo Centro Quirúrgico, y será independiente al sistema existente. Éste consistirá en almacenar el agua en un nuevo tanque receptor conectado desde la tubería troncal del sistema municipal, y suministrar a presión (bombas) a los locales requeridos. El tanque receptor tendrá una capacidad para almacenar el volumen equivalente a un día de consumo en el Centro Quirúrgico.

- Flujo de agua

En el siguiente esquema se muestra la división de responsabilidades para las obras de abastecimiento de agua. El costo y la instalación de las tuberías de acometida desde el sistema municipal de agua hasta el terreno de construcción (incluyendo la válvula de cierre, medidor, cajas, etc.) serán asumidos por El Salvador.

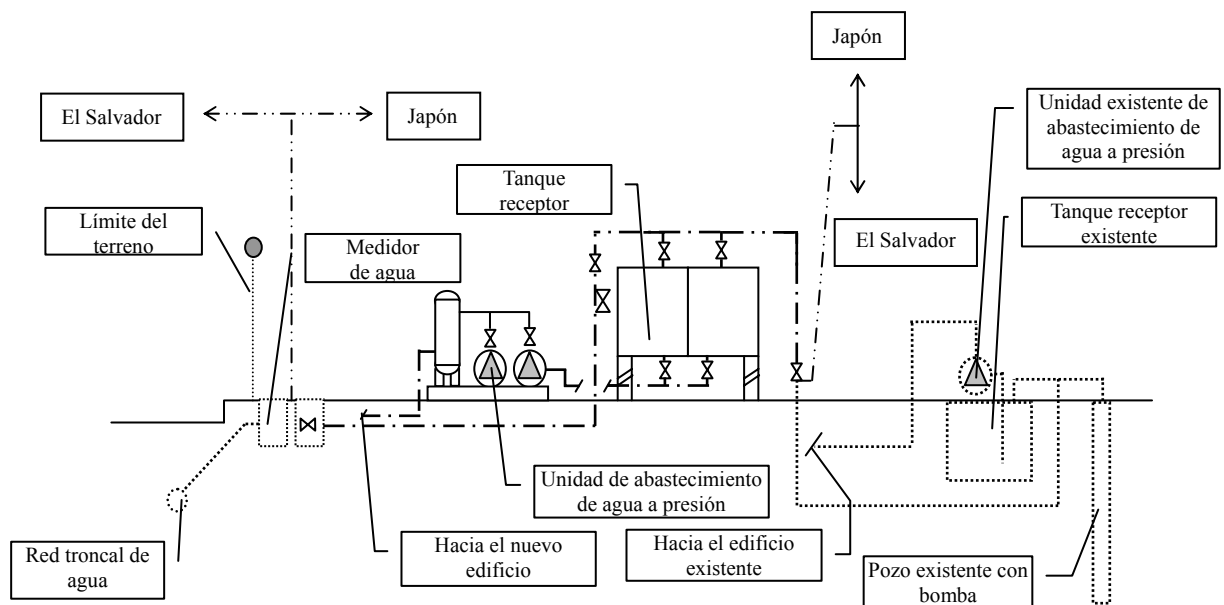


Figura 2–10 Sistema de abastecimiento de agua

- Capacidad de abastecimiento de agua

El tanque receptor tendrá una capacidad de almacenar el volumen de agua de un día de requerimiento, considerando que el suministro de agua en San Salvador es, actualmente, inestable.

Cuadro 2–10 Capacidad del abastecimiento de agua

Instalaciones	Vol. diario de abastecimiento (m ³)	Capacidad del tanque receptor (m ³)	Unidad de abastecimiento de agua a presión (litros/min)	Observación
Centro Quirúrgico del HNR	22.0	27.0	200	La capacidad del tanque receptor equivale a un día de requerimiento

- Ablandador de agua

Dado que el agua tanto de cañería como del pozo es dura, se va a suministrar agua tratada con el ablandador de agua (a instalarse en la sala de máquinas del Piso 2) a autoclaves y a los fregaderos (dos llaves) de la Esterilización.

② Sistema de suministro de agua caliente

El agua caliente será suministrada mediante el sistema empotrado con una fuente de calor, tomando en cuenta la facilidad de operar y de reparar en caso de problemas mecánicos. La fuente de calor será instalada en la sala de máquinas del Piso 2. A continuación plantean los locales que contarán con el agua

caliente.

Cuadro 2-11 Ubicación de las instalaciones de suministro de agua caliente

Piso	Salas	Lugares	Instalaciones	Equipos
1	Vestuario personal	2	Ducha	Sistema de calentamiento eléctrico de agua con tanque de almacenamiento en el Piso 2
1	Vestuario personal	2	Ducha	Sistema de calentamiento eléctrico de agua con tanque de almacenamiento en el Piso 2

③ Instalaciones de desagüe

El colector troncal de agua pluvial y residual está enterrado a lo largo de la vía pública al norte del terreno de construcción, junto con el sistema de alcantarillado municipal. En la actualidad, el agua residual y negra colectada en el alcantarillado es descargada a los ríos sin previo tratamiento, a falta de una planta de tratamiento terminal. Para prevenir la contaminación ambiental, el agua residual descargada por el Proyecto pasará por un sistema de tratamiento antes de descargarse al alcantarillado.

• Método de drenaje

- a) El sistema de drenaje de agua pluvial será descargado al alcantarillado público que está al norte del terreno. La conexión desde la última boca hasta el alcantarillado será ejecutada por El Salvador.
- b) El agua residual será colectada separando el agua negra del agua residual dentro del edificio. Ambos serán tratados en el tanque séptico fuera del edificio para, luego, descargarse al alcantarillado público. La conexión desde el tanque de salida hasta el alcantarillado será ejecutada por El Salvador.
- c) Tratamiento del desagüe: Se adoptará un sistema que minimice el consumo de electricidad. Se propone realizar el tratamiento combinado, estableciendo como meta de calidad de agua de 90 ppm de DBO (demanda bioquímica de oxígeno).

A continuación se presenta el flujograma del tanque séptico.

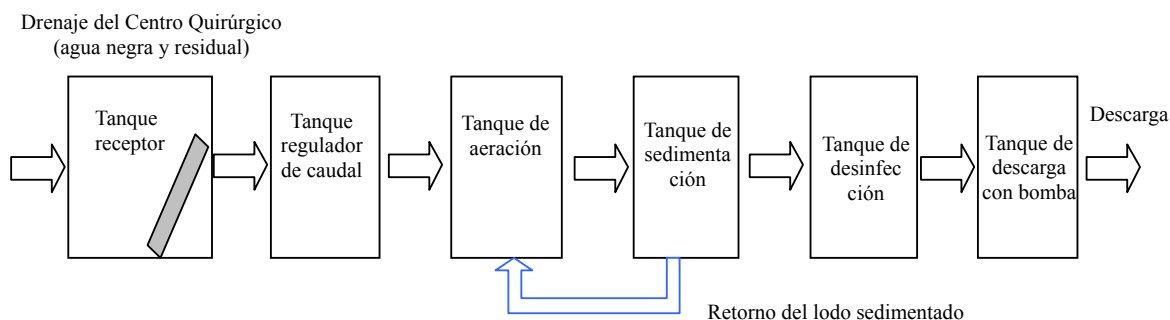


Figura 2 – 11 Flujo del tanque séptico

4) Instalaciones de los gases médicos

Tomando en cuenta la necesidad de trasladar y reponer los cilindros de los gases médicos, el nuevo edificio tendrá en el Piso 1 el depósito de cilindros, desde donde se atenderán la demanda de las salas indicadas en el siguiente Cuadro. El suministro de los gases se hará mediante el sistema empotrado. La succión y aire comprimido también se hará por el sistema empotrado. Los equipos para la succión y el aire comprimido incluirán una unidad de reserva para emergencia.

Cuadro 2–12 Ubicación de las instalaciones de gases médicos

Piso	Salas	Oxígeno O ₂	Vacío V	Aire comprimido A	Drenaje gas anestésico EX	Gas anestésico N ₂ O	Tipo	Notas
1	A-5 Quirófano (1)	○ × 2	○ × 1	○ × 1	○ × 1	○ × 1	Empotrado	
1	A-5 Quirófano (2)	○ × 2	○ × 1	○ × 1	○ × 1	○ × 1	Empotrado	
1	A-5 Quirófano (3)	○ × 2	○ × 1	○ × 1	○ × 1	○ × 1	Empotrado	
1	A-5 Quirófano (4)	○ × 2	○ × 1	○ × 1	○ × 1	○ × 1	Empotrado	
1	A-5 Quirófano (5)	○ × 2	○ × 1	○ × 1	○ × 1	○ × 1	Empotrado	
1	A-6 Quirófano (1)	○ × 2	○ × 1	○ × 1	○ × 1	○ × 1	Empotrado	
1	A-6 Quirófano (2)	○ × 2	○ × 1	○ × 1	○ × 1	○ × 1	Empotrado	
1	A-7 Quirófano (séptico)	○ × 2	○ × 1	○ × 1	○ × 1	○ × 1	Empotrado	
1	A-14 Sala de recuperación	○ × 8	○ × 8	—	—	—	Empotrado	Sala de 8 camas
1	D-1 UCI	○ × 6	○ × 6	—	—	—	Empotrado	Sala de 6 camas

(5) Materiales de construcción

Los materiales de construcción disponibles en el mercado local son el cemento, agregados, bloques de hormigón, materiales metálicos para techo, etc. Circulan también en el mercado los materiales importados, como armazón de hierro pesado. El método de ejecución de obras más difundido en el país es el estructurado con pórticos de hormigón armado, con piso de terrazzo, paredes interna y externa de hormigón o bloques de hormigón revestido de mortero y pintado. El techo está hecho de materiales metálicos o madera sobre estructura de acero de bajo espesor empizarrado. En el presente Proyecto se adoptarán los mismos métodos con el fin de asegurar la facilidad de mantenimiento. Los materiales, básicamente, serán no combustibles para prevenir la propagación del fuego en caso de incendio.

1) Acabado exterior

Techo: Edificio principal de estructura metálica + material metálico para techo

Pared externa: Hormigón y bloques de hormigón + mortero + cerámicas orgánicas con acabado con rodillo

Ventanas: Carpintería de aluminio (tipo celosía)

2) Acabado interior (salas comunes)

Cielo raso: Placas de yeso + pintura de emulsión

Pared : Bloques de hormigón + mortero + pintura de aceite, placas de yeso + pintura de aceite

Piso : Bloques de terrazzo

2-2-2-4 Plan de equipamiento

(1) Análisis de los equipos solicitados

Con base en las pautas arriba planteadas, se realizó una evaluación detallada de los equipos solicitados en términos de necesidad y relevancia, cuyos resultados se presentan a continuación. Asimismo en el Anexo I “Evaluación de equipos solicitados” se presentan los resultados de cada uno de los equipos.

1) Clasificación

- ① Renovación: equipos solicitados para la renovación de los existentes.
- ② Nuevos equipos: equipos que no existen actualmente, ni han existido en el pasado en las áreas objeto del Proyecto.
- ③ Adicionales: equipos que ya existen en el Hospital pero que deben incrementar su cantidad.

2) Criterios de selección de los equipos

① Análisis de utilidad

○: Equipos básicos congruentes para el tipo de servicios que serán ofrecidos en la nueva infraestructura a construirse;

△: equipos que puedan ser sustituidos por otros más sencillos, y que debe analizarse ítem por ítem la relevancia de suministrar, desglosando el contenido de la solicitud;

×: equipos que no son congruentes para el tipo de servicios que serán ofrecidos en la nueva infraestructura a construirse.

② Análisis de la necesidad

○: equipos indispensables para el tipo de servicios que serán ofrecidos en la nueva infraestructura a construirse

×: equipos poco necesarios en el tipo de servicios que serán ofrecidos, y su beneficio será limitado, y equipos que pueden ser sustituidos por los existentes.

③ Análisis del nivel técnico

○: Equipos congruentes con el nivel técnico actual;

×: equipos que requieren de alto nivel técnico para su manejo, y que hay pocas expectativas de mejorar el nivel técnico pertinente.

④ Análisis del sistema de operación

○: Equipos para los que ya existe el personal que lo manejaría, o que se prevé asignarse en un futuro cercano;

×: equipos para los que no existe la posibilidad de asignar el personal para que los maneje.

⑤ Análisis del sistema de mantenimiento

○: Equipos de fácil mantenimiento y que pueden ser atendidos con el personal actual, y equipos amparados por el servicio de mantenimiento del respectivo fabricante, y/o que se disponen de los materiales consumibles y repuestos en el mercado local;

×: equipos de difícil mantenimiento y que pueden presentar problemas después de suministrar, y equipos cuyos materiales consumibles y repuestos sean difíciles de conseguir en el mercado local.

⑥ Análisis de los costos de operación y mantenimiento

○: Equipos que casi no requieren de un costo de operación y mantenimiento, o equipos de renovación que no requieren de un presupuesto adicional;

×: Equipos nuevos o adicionales que requieren de un alto costo de operación y mantenimiento y que pueda ser difícil obtener el presupuesto para cubrirlo.

⑦ Conclusión

○: Equipos cuyo suministro es justificable, y por lo tanto serán incluidos en el Proyecto;

×: equipos que serán excluidos del Proyecto

3) Resumen del análisis de los principales equipos

La mayoría de los equipos solicitados son equivalentes a los equipos existentes, y congruentes con el segundo nivel de atención. Sin embargo, en este Estudio se profundizó el análisis con base en las discusiones sostenidas con el personal del Hospital.

① Equipos de Quirófanos (incluyendo de emergencia)

• Desfibriladores

Son equipos básicos de uso en Emergencias y Quirófanos, necesarios para restablecer el modelo estándar cardiaco normal. Actualmente existen dos unidades en los quirófanos de emergencia, una en el Hall y otra en la sala de recuperación de los quirófanos para operaciones electivas. Todas ellas datan de más de

15 años de antigüedad y necesitan ser renovadas. El Proyecto suministrará desfibriladores de especificaciones estándar, con paleta externa aplicable para adultos y niños.

- Equipo de rayos X móvil

Existe un equipo de rayos X japonés en el hall de quirófanos electivos, que data de más de 15 años de antigüedad. Considerando la necesidad de realizar tomas radiográficas en las operaciones de emergencias, el Proyecto suministrará un equipo de potencia estándar.

- Lámparas quirúrgicas

Las lámparas quirúrgicas existentes en los quirófanos de emergencia y electivos datan de 10 a 25 años de antigüedad, y son empotrados, por lo que es difícil trasladarlos al nuevo edificio. Las lámparas existentes son de diferentes especificaciones: lámparas compuestas de uno, dos o tres brazos. El Proyecto suministrará las lámparas quirúrgicas compuestas de un sólo brazo considerando que el nuevo Centro Quirúrgico atenderá las operaciones de segundo nivel (laparotomía común, etc.) que no va a requerir lámparas de dos o más brazos.

- Máquinas de anestesia

Las máquinas existentes datan de más de 15 años de antigüedad y ya han cumplido su vida útil. Dado que son equipos básicos en los quirófanos, serán incluidos en el Proyecto. Como accesorios, se incluirán los ventiladores, y vaporizadores para isoflurano y sevoflurano que son dos anestésicos utilizados actualmente en el Hospital.

- Mesas de operación

Las mesas de operación existentes fueron trasladadas del antiguo Centro Quirúrgico que ha sido afectado seriamente por el terremoto. Son mesas tipo manual que datan de aproximadamente 15 años de antigüedad. El Proyecto suministrará las mesas de operación tipo hidráulico estándar con accesorios también estándar, considerando que las operaciones de mayor complejidad como neurocirugía y cardiología serán realizadas en el Hospital de Especialidades.

- Monitores de paciente

Los monitores de paciente solicitados habían sido de dos tipos: uno con medición de SpO₂ (saturación

arterial de oxígeno) y otro con capnógrafo (para medir la presión espiratoria de CO₂). El primero puede ser incluido en el Proyecto porque un monitor estándar de paciente está equipado del medidor de SpO₂, no así el segundo puesto que el capnógrafo es un equipo necesario para operaciones prolongadas de alta complejidad (tercer nivel).

De entre los equipos existentes, los monitores comprados el año pasado han tenido problemas del contrato, por los frecuentes desperfectos mecánicos ocurridos durante el período de garantía. Por otro lado, los monitores de pacientes que están en los quirófanos ya datan de más de 10 años de antigüedad y requieren ser renovados. Considerando que estos son equipos necesarios para monitorear continuamente a los pacientes, se suministrarán estos a los quirófanos tanto electivos como de emergencia. Los parámetros a medir son los más básicos, electrocardiografía, respiración, SpO₂, presión arterial no invasiva (NIBP) y temperatura. No se incluirá la impresora. Se seleccionará un modelo cuyos consumibles (electrodos) estén disponibles en el mercado local.

- Reveladora automática de películas radiográficas

El Proyecto suministrará una reveladora de mesa para la toma de radiografías de emergencia durante la operación. Considerando que no se va a realizar numerosas tomas, se seleccionará un equipo de capacidad mínima, con tamaño de las placas de hasta 35 × 43 cm.

- Unidades de electrocirugía

Son equipos básicos para la cirugía. Los equipos existentes son de modelos y años variables, y presentan un avanzado grado de obsolescencia. El Proyecto suministrará las unidades de potencia estándar, tipo corte / coagulación, tomando en cuenta el nivel técnico de los equipos actualmente utilizados. Se seleccionará un modelo que esté amparado por el servicio de un representante local, considerando la necesidad de comprar los consumibles (puntas, electrodos neutros, etc.)

- Analizadores de gases anestésicos

El Hospital actualmente no cuenta con los analizadores de gases anestésicos. El Proyecto no suministrará estos equipos por considerar que no son indispensables para el segundo nivel de atención, puesto que el SpO₂ puede ser medido con los monitores de paciente.

- Analizadores bioespectrales

El Hospital actualmente no cuenta con los analizadores bioespectrales. Estos sirven para medir el nivel de conciencia del paciente durante la operación, según la información proporcionada por el Hospital, pero sus especificaciones no son muy claras, y se considera que no se adecua a los criterios de la Cooperación Financiera No Reembolsable. Por lo tanto, serán excluidos de la lista de suministro.

- Marcapasos cardíacos externos

Estos serán excluidos de la lista de suministro considerando que las enfermedades cardíacas serán atendidas en el Hospital de Especialidades.

- Estimulador de plexo (nervios) periféricos

El Hospital actualmente no cuenta con los estimuladores de plexo. Estos sirven para determinar los nervios al momento de aplicar anestesia al paciente, según la información proporcionada por el Hospital, pero sus especificaciones no son muy claras, y se considera que no se adecua a los criterios de la Cooperación Financiera No Reembolsable. Por lo tanto, serán excluidos de la lista de suministro.

- Neuroestimuladores

El Hospital actualmente no cuenta con neuroestimuladores. Estos sirven para medir el nivel de recuperación de la conciencia del paciente anestesiado durante la operación con el uso de electrodos, según la información proporcionada por el Hospital, pero sus especificaciones no son muy claras, y se considera que no se adecua a los criterios de la Cooperación Financiera No Reembolsable. Por lo tanto, serán excluidos de la lista de suministro.

- Oxímetros de pulso

Son equipos básicos para medir SpO₂ de los pacientes. El Proyecto contemplaba inicialmente utilizar estos equipos en la sala de recuperación, pero dado que en este Proyecto de Cooperación se va a suministrar los monitores de pacientes que miden los signos vitales básicos, como la temperatura, presión arterial, incluyendo SpO₂, se decidió excluir de la lista de suministro los oxímetros de pulso.

- Brazo en C con fluoroscopia

Al preguntar por los tipos de operación de segundo nivel que utilizan este equipo, se obtuvo la siguiente

información del Hospital Nacional Rosales.

Cuadro 3-13 Tipos de operaciones

Operaciones	Marzo de 2005	Abril de 2005
Colocación de tutores	4	10
Osteosíntesis (clavos y pines bloqueados)	1	3
Osteosíntesis (tornillos canulados)	3	-
Osteosíntesis (Kisner y Rush)	1	12
Cirugía vascular periférico	16	25
Colecistectomía con colangiograma	32	42
Total	57	92

Sin embargo, se considera que no para todas las operaciones indicadas aquí el uso del fluoroscopio sea indispensable, y por lo tanto se decidió excluir este equipo del presente Proyecto de Cooperación desde el punto de vista de la relación costo-beneficio.

- Juegos de instrumental quirúrgico

Si bien la solicitud entregada por el Hospital incluía una lista detallada de los juegos de instrumental quirúrgico, el Proyecto suministrará los juegos necesarios para la cirugía vascular, otorrinolaringológica y laparotomía de segundo nivel. Asimismo, se suministrará el juego de instrumental para cirugía ortopédica considerando el elevado porcentaje de pacientes con fracturas en las Emergencias.

② Equipos de la UCI

Actualmente, el Hospital Nacional Rosales cuenta con ocho camas en la UCI y cuatro en cuidados intermedios. Además se atienden a los pacientes críticos con cinco camas de la sala de recuperación, a manera de complementar la capacidad faltante de las dos unidades antes citadas. Los equipos presentan un avanzado grado de obsolescencia pero están siendo plenamente utilizados.

- Desfibriladores

Son equipos básicos para la UCI y necesarios para restablecer el modelo estándar cardiaco normal del paciente. El Hospital tiene un desfibrilador para la UCI y cuidados intermedios pero no está operativo por ser obsoleto, no pudiendo atender las emergencias. El Proyecto suministrará un modelo estándar con paleta externa aplicable para adultos y niños.

- Monitores de paciente

Actualmente, la UCI cuenta con un monitor de paciente para cada cama, pero aún los más recientes

datan ya de más de diez años de antigüedad siendo necesario renovarlos. Son equipos indispensables para la UCI para monitorear continuamente el estado del paciente. Los parámetros a medir son los más básicos, electrocardiografía, respiración, SpO₂, presión arterial no invasiva (NIBP) y temperatura. No se incluirá la impresora. Se seleccionará un modelo cuyos consumibles (electrodos) estén disponibles en el mercado local.

- Ventiladores

Actualmente, la UCI cuenta con un ventilador para cada cama. Si bien todos ellos datan de más de diez años de antigüedad, se encuentran en un buen estado operativo puesto que de su funcionamiento depende la vida del paciente, y por lo tanto la mayoría de ellos están siendo bien utilizados. El Proyecto suministrará nuevos ventiladores por la cantidad necesaria para controlar la respiración de pacientes para reforzar el funcionamiento de UCI. Se seleccionará un modelo estándar, congruente con el nivel técnico de los equipos existentes, y que esté amparado por el servicio posventa del representante local, para poder dar mantenimiento oportuno.

③ Equipos de Esterilización

- Esterilizador de vapor de alta presión

Es un equipo indispensable para esterilizar el instrumental quirúrgico y la ropa quirúrgica y controlar la infección. Actualmente el Hospital cuenta con una unidad grande (de 2000 litros, que datan de más de 30 años de antigüedad), dos unidades medianas (de 250 litros, con más de 15 años de antigüedad) y dos unidades por aire caliente (de 150 litros, con más de 20 años de antigüedad). El Proyecto suministrará un esterilizador para procesar solamente los materiales utilizados en el nuevo Centro Quirúrgico. El agua potable de San Salvador es agua dura, pero considerando que el ablandador de agua estará incluido en la infraestructura, éste no será incluido en la lista de los equipos médicos.

4) Análisis de cantidades a ser suministrados

① Equipos de quirófanos

Un equipo de cirugía del Hospital Nacional Rosales está integrado por dos médicos (un auxiliar), dos

enfermeros (instrumentista y de circulación) y un anestesista, sumando en total cinco miembros. Esta composición es la más común y la más adecuada, y se considera que con ellos los equipos estándar de un quirófano pueden ser plenamente operados. Si bien es cierto que el Proyecto contempla construir cinco quirófanos para cirugía electiva y tres quirófanos de emergencia, no existe una diferencia sustancial en términos del equipamiento entre estos dos tipos de quirófanos, por lo que se suministrarán los mismos equipos estándar para todos los quirófanos.

Cuadro 2-14 Clasificación de los equipos

Equipos que se suministrará una unidad por cada quirófano	Lámparas quirúrgicas, mesas de operación, máquinas de anestesia, monitores de paciente, unidades de electrocirugía, mesas de media luna, mesas de anestesia, negatoscopios, etc.
Equipos que serán compartidos entre varios quirófanos	Desfibriladores, equipos de rayos X móvil, refrigerador para conservar sangre, etc.

Si bien los equipos para el quirófano séptico de emergencias deberían de ser suministrados como un ítem aparte, para este Proyecto se ha englobado como equipos comunes.

② Equipos de la sala de recuperación

Los pacientes en recuperación, básicamente, son atendidos por los mismos médicos, enfermeros y anestesista que realizaron la operación, lo que garantizaría el buen uso de los equipos a ser suministrados a la sala de recuperación. En la cirugía electiva de segundo nivel, el tipo de anestesia que se les aplica es mayormente local y para su recuperación se requeriría un promedio de una hora, mientras que en la cirugía de emergencias se aplica mayormente anestesia general a los pacientes, cuya recuperación se requiere un promedio de tres horas. El número de equipos a suministrarse fue determinado con estos supuestos. El Proyecto suministrará ocho camas de recuperación, que es el mismo número que los quirófanos, y otros equipos necesarios con la premisa de realizar el uso óptimo y eficiente de los mismos.

Cuadro 2-15 Equipos a ser suministrados de acuerdo con el número de camas

Equipos que se suministrará una unidad por cada cama	Reguladores de oxígeno, camillas para la sala de recuperación, porta sueros rodable, etc.
Equipos que serán compartidos entre varias camas	Carros de transporte (una unidad por cada cuatro camas), baldes metálicos (una unidad por cada cuatro camas), etc.

③ Equipos de la UCI

Las normas de El Salvador establece asignar dos enfermeros por cada cama de UCI y realizar el monitoreo de los pacientes las 24 horas del día, junto con los médicos residentes. El jefe de las unidades de pacientes críticos constituye el staff con turno de día, mientras que los médicos especialistas son contratados por horas. El Hospital Nacional Rosales tiene proyectado crear una nueva UCI también en el Hospital de Especialidades, y ya ha realizado los trámites necesarios, incluyendo la obtención del presupuesto adicional para cubrir las necesidades de los recursos humanos, según han informado las autoridades del Hospital. Si bien es cierto que el Proyecto suministrará básicamente los equipos necesarios para el segundo nivel de atención, se considera que los equipos deben ser seleccionados tomando en cuenta la necesidad de realizar cuidados intensivos de los pacientes postoperatorios de tercer nivel, puesto que los quirófanos de emergencia atenderán la cirugía de los pacientes críticos, como por ejemplo los politraumatizados. (Los pacientes críticos atendidos en el Hospital provienen en un 30 % de los servicios, 55 % de máxima urgencia, y en un 15 % por otros hospitales de segundo nivel o clínicas privadas. La tasa de ocupación de las camas de UCI de los pacientes de emergencia es sumamente alta). En el presente Proyecto se contempla construir una UCI de seis camas, y se suministrarán los equipos de UCI necesarios para estas seis camas, y se solicita al Hospital Nacional Rosales cubrir los equipos faltantes para los cuidados intermedios, etc. a través del plan de desarrollo que tiene el propio Hospital.

Cuadro 2-16 Equipos a ser suministrados de acuerdo con el número de camas

Equipos que se suministrará una unidad por cada cama	Monitores de paciente, ventiladores, aspiradores, bombas de infusión, soporte IV, etc.
Equipos que serán compartidos entre varias camas	Desfibriladores, etc.

④ Equipos de esterilización

La capacidad del esterilizador a vapor ha sido determinada mediante los siguientes procedimientos, con base a la cantidad de los materiales que requieren ser esterilizados.

“Premisas”

- Número de operaciones: 36 ope./día (15 electivas y 21 emergencias)

“Capacidad requerida según áreas”

- Instrumental quirúrgico: 0.048 m³/operación (valor estándar)
- Ropa: 0.080 m³/operación (*drape*, batas, valor estándar)
- Materiales imprevistos: 25% del requerimiento diario (valor estándar)

“Capacidad de esterilización requerida al día”

- Operaciones: $36 \text{ ope/día} \times 0.128 \text{ m}^3/\text{ope} / (0.048 + 0.080) = 4.608 \text{ m}^3$
- Materiales imprevistos: $4.608 \text{ m}^3 \text{ (cap. cirugía)} \times 25 \% = 1.152 \text{ m}^3$

Total: $4.608 + 1.152 = 5.760 \text{ m}^3/\text{día}$

“Capacidad requerida del esterilizador”

- Eficiencia de carga: 60%
- Ciclos/día: 6 ciclos/día

Capacidad requerida del esterilizador: $5.760 \text{ m}^3 \times 60 \% \div 6 \text{ ciclos} = 0.576 \text{ m}^3$

El Proyecto suministrará dos unidades con capacidad del orden de 0.3 m³ cada una. Esto es porque en el caso de trabajar con una sola unidad grande, se estaría corriendo el riesgo de que el proceso se paralizaría totalmente cuando esta unidad presente algún tipo de problemas mecánicos, por lo que es recomendable operar varias unidades.

(2) Plan general

Los equipos a ser suministrados por el presente Proyecto serán ubicados en el nuevo Centro Quirúrgico del Hospital Nacional Rosales. Para su selección, se procurará mantener la congruencia con el tipo de funciones y actividades realizadas en el Hospital, así como con el plan de construcción de nuevas infraestructuras. En el Anexo 2 “Lista de Localización de Equipos” se indica dónde se va a ubicar cada uno de los equipos.

(3) Plan de equipamiento

La información general y la lista de suministro de los principales equipos seleccionados para el presente Proyecto, conforme los resultados de análisis de la solicitud, se presentan en el Anexo 3 “Resumen de los

Principales Equipos" y Anexo 4 "Listado de Equipos Planificados".

2-2-3 Planos de Diseño Básico

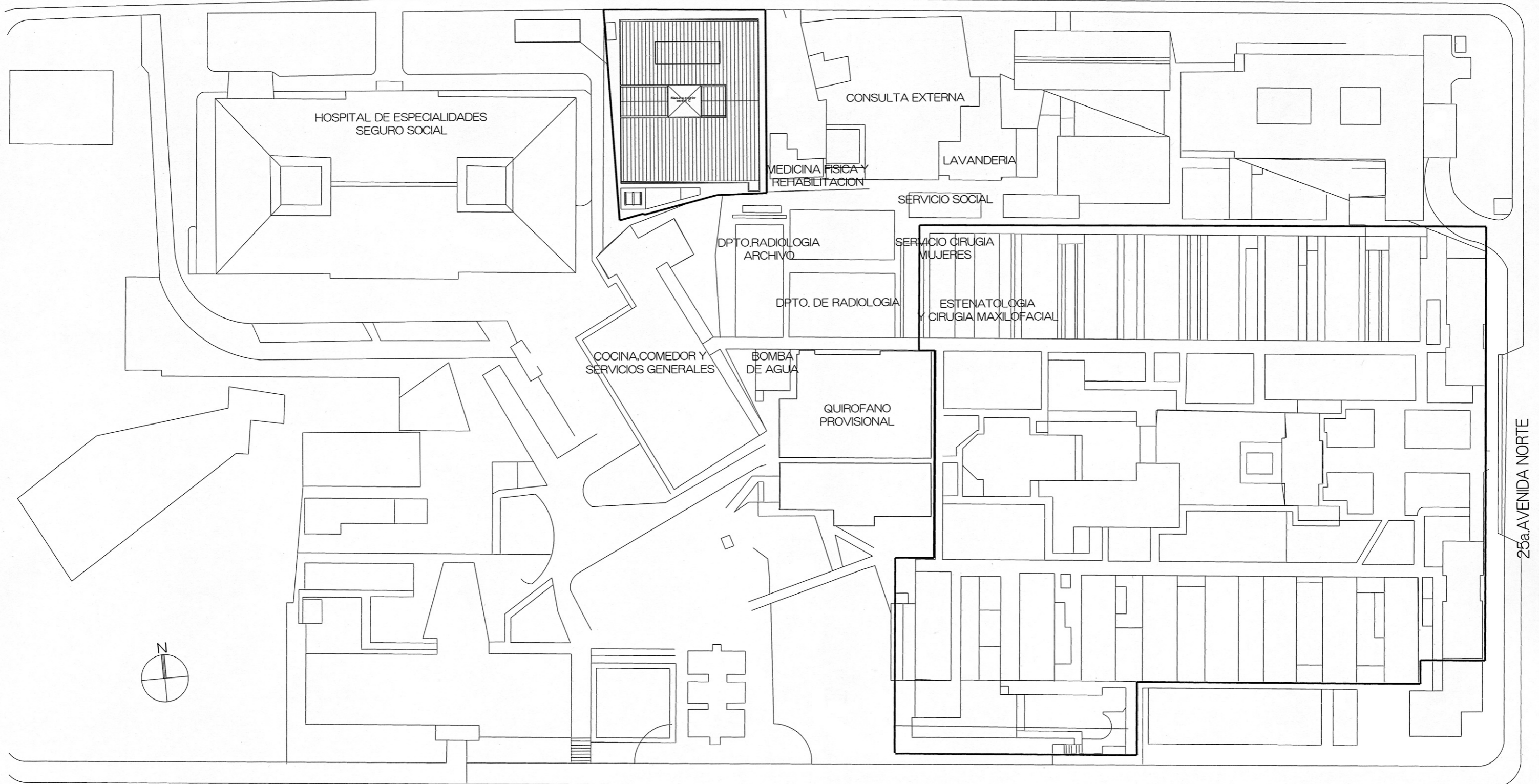
(1) Centro Quirúrgico del Hospital Nacional Rosales

- 1) Plano de disposición
- 2) Plano en planta
- 3) Plano de sección

Cuadro 2-17 Contenido del Proyecto

Infraestructuras	Dimensiones	Principales equipos
Centro Quirúrgico HNR	Estructura de hormigón reforzado de dos plantas (RC) 1747 m ²	<ul style="list-style-type: none">• Equipos de quirófanos• Equipos de diagnóstico por imágenes• Equipos de esterilización
Instalaciones anexas	45 m ²	<ul style="list-style-type: none">• Generador eléctrico
Total 1792 m ²		

1a.CALLE PONIENTE



25a.AVENIDA NORTE

AVENIDA FRANKLIN DELANO ROOSEVELT

PLANO DE UBICACION
HOSPITAL NACIONAL ROSALES
PABELLON DE CENTRO QUIROFANO