
UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY
Núcleo de Ingeniería Biomédica de las Facultades de Medicina e Ingeniería

Curso Ingeniería Clínica - 2022

Prof. Franco Simini, Ing. Isabel Morales

Agustina Ayala Petra

CI: 5.405.555-4

Práctica 3: Block quirúrgico

Fecha de entrega: 28/11/2022

RESUMEN

Los blocks quirúrgicos son unidades hospitalarias de alta especialización, por lo que para su diseño se deben tener en cuenta muchos factores. Estos son: características de las instalaciones físicas, instalaciones eléctricas, conectividad, instalaciones de gases, instalaciones de equipos y su mantenimiento. En esta práctica se discuten todos estos puntos, resaltando las principales características a tener en cuenta en cada uno de ellos. Se concluye que debido a la gran cantidad de equipos biomédicos que requiere el block quirúrgico y a la criticidad de estos, es indispensable la realización de mantenimientos preventivos periódicos.

1. Introducción y objetivos

Los **Blocks Quirúrgicos** son áreas de los Centros médicos en las que se agrupan los quirófanos, los locales de apoyo, instalaciones y equipamiento necesarios para realizar los procedimientos quirúrgicos, garantizando condiciones adecuadas de seguridad, calidad y eficiencia. [1] El objetivo de la práctica es proyectar un block quirúrgico de 4 salas de operación con sus respectivas áreas anexas y centro de materiales.

2. Teoría

Los **Blocks quirúrgicos** se destacan por su complejidad en cuanto a diseño, instalación, equipos que utilizan, así como también respecto al uso que se les da. Son áreas hospitalarias imprescindibles para la asistencia médica, por lo que fallas de sus equipos o en el uso de ellos puede implicar la muerte del paciente. Esto hace que sea imprescindible el correcto mantenimiento de toda la instalación, así como también su inspección. En todos los casos se procura que las salas del block tengan los menores tiempos de indisponibilidad posible. En la Figura 1 se presenta una foto de una sala de operaciones, presente en un block quirúrgico.



Figura 1: Foto de quirófano, extraída de <https://equipos-biomedicos.com.mx/>

En cuanto al **diseño** del área, importan factores como lo son las instalaciones eléctricas, las instalaciones de gases, la ventilación, la iluminación, entre otros. Para ello es necesario tener en cuenta factores técnicos, de seguridad, de prevención, así como también factores funcionales de la unidad.

En cuanto a los **equipos médicos** presentes en el block quirúrgico, se parte de la definición del término. Según la OMS, se considera un equipo biomédico a todo instrumento, aparato, implemento, máquina, software o cualquier artículo similar fabricado para ser utilizado solo o

junto con otro con fines médicos. Los blocks quirúrgicos requieren la instalación de equipos de alta complejidad para brindar soporte de vida, facilitar la tarea de los médicos, así como también brindar seguridad al paciente, eliminando factores de incertidumbre. [2]

Para el **mantenimiento** de los equipos del block quirúrgico se siguen planes de mantenimiento del mismo modo que se hace en las demás unidades. Esto incluye pruebas realizadas por los operarios, inspección técnica, mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo de los equipos. [3]

La *Prueba* consiste en la verificación periódica de que el equipo funciona correctamente, y debe realizarse cada vez que se utiliza un equipo. La *inspección técnica* consiste en la revisión periódica de un equipo realizada por personal del Departamento de Ingeniería Clínica, en la que constata el correcto funcionamiento de los equipos, se buscan indicios de fallos y se miden ciertos parámetros indispensables para la función. El *Mantenimiento Preventivo* consiste en acciones periódicas que se realizan sobre el equipo tales como limpieza, ajuste y cambio de partes, que se realiza cuando el equipo funciona correctamente. Por último, el *Mantenimiento Correctivo* consiste en acciones realizadas para identificar y corregir la causa de una falla en el funcionamiento del equipo, para devolverlo a su funcionamiento normal. [3]

3. Procedimientos y tareas

A continuación se presentan las respuestas a los temas tratados en la práctica. para contestarlas se tomó información de la bibliografía, se visitó el Block Quirúrgico del Hospital de Clínicas y se discutieron los puntos con los demás compañeros y docentes en una instancia de reunión.

3.1. Proyecto de un block quirúrgico y centro de materiales

Se diseñará un Block Quirúrgico (BQ), que estará conformado por cuatro quirófanos, una sala de recuperación post-operatoria, un vestuario, una sala de estar para el personal, una sala de administración, dos sala de enfermería, un depósito de equipos, un depósito de medicamentos y zonas previas a las salas de operación para la higiene. Contará además con un Centro de Materiales y Esterilización anexo, que estará conformado por una sala de recepción y limpieza de materiales, una sala de preparación, una sala de esterilización y una sala de almacenamiento de productos estériles. Además contará con un vestuario.

3.1.1. Listar los equipos biomédicos necesarios para equipar un block quirúrgico de cuatro salas y sus áreas anexas.

Los equipos a utilizar se enlistan a continuación:

- 4 **mesas quirúrgica articuladas**, una para cada quirófano.
- 8 **camillas para traslado**, para trasladar a los pacientes dentro del block quirúrgico. Dos serían de respaldo.
- 4 **lámparas cialíticas** doble o triple satélite, una para cada quirófano.
- 8 **mesas para instrumentación**, dos por cada quirófano.

-
- 6 **máquinas de anestesia**, una para cada quirófano y dos como respaldo.
 - 6 **equipos de electrobisturí**, uno para cada quirófano y dos como respaldo.
 - 5 **equipos de reanimación cardiorrespiratoria** con desfibrilador externo, uno para cada quirófano y uno para la sala de pre y post operatorio.
 - 8 **relojes con cronómetro**, uno para cada quirófano y cuatro de respaldo.
 - 4 **cajas para traqueotomía** de emergencia, una para cada quirófano.
 - 12 **monitores de signos vitales** que incluya ECG, presión arterial, oxígeno en sangre, uno por cada quirófano y uno para cada cama de la sala de pre y post cirugía.
 - 4 **equipos de aspiración** portátiles eléctricos , uno para cada quirófano.
 - 4 **monitores de profundidad anestésica**, uno por quirófano.
 - 1 **refrigerador** con control externo de temperatura interna, para mantener los medicamentos que deben respetar cadena de frío que se encuentre cercano a los quirófanos.
 - 12 kits de **instrumental quirúrgico**.
 - 6 **terminales de informática** conectadas a la red hospitalaria, con acceso a la información clínica del paciente. Una en casa quirófano, una en la sala de pre y post operatorio y una en la administración.
 - 1 **Autoclaves** para esterilización.
 - 8 **camas hospitalarias** para la sala de pre y post operatorio.
 - 12 **bombas de infusión**, uno por cada quirófano y uno por cada cama de la sala de pre y post operación.

3.1.2. **Proyectar el block quirúrgico en planta de sus locales (planos, dimensiones de cada sala, características).**

El **Block Quirúrgico** debe tener las siguientes características:

- Encontrarse en un sector independiente al resto de las instalaciones del centro, contando con acceso restringido su personal y sus usuarios.
- Permitir accesibilidad, contando con ingreso diferenciado para pacientes y personal.
- Contar con una zona de transferencia de usuarios que cuente con puerta guillotina, murete o similar, logrando aislación entre el exterior y el interior.
- De ser necesario debe contar con ascensor de uso exclusivo.
- La infraestructura debe estar diseñada de tal modo que el flujo de personal y materiales sea unidireccional, evitando entrecruzamientos entre lo limpio y lo sucio.
- Contar con vestuarios para el personal que cuenten con placares y ducheros.

-
- Contar con sala de estar para el personal, para su esparcimiento en tiempos libres.
 - Los pasillos deben tener un ancho mayor a 2.4m de modo que puedan pasar dos camillas a la vez a través de él. Deben estar libres de equipamiento y materiales.
 - Cada unidad debe contar con instalaciones de aire comprimido, oxígeno y aspiración centralizada.
 - Debe contar con iluminación artificial.

Sala de recuperación post anestésica La sala de recuperación postanestésica debe tener una superficie de al menos $8,5m^2$ por camilla, por lo que en este caso al contar con ocho camillas debe tener una superficie de al menos $68m^2$.

Sala de enfermería La sala de enfermería con superficie mínima de 4 metros cuadrados y debe contar con una mesada y pileta.

Sala de operaciones La sala de operaciones debe contar con las siguientes características:

- La superficie de cada sala de cirugías convencionales debe ser mayor a $36m^2$, mientras que para cirugías cardíacas debe ser mayor a $42m^2$.
- La altura de las salas debe ser de entre 3m y 4m.
- Los pisos y paredes deben ser lavables y resistentes al impacto y a acciones abrasivas.
- Los cielorrasos deben ser resistentes a la limpieza y no revestidos con materiales que generen condensación. Además no deben tener uniones y deben ser monolíticos. Deben contar con sócalos sanitarios.
- Para el ingreso y salida de material, las salas deben contar con sistema de exclusas diferenciados.
- Contar con lavado quirúrgico en zonas previas y anexas a cada sala de operaciones. Sus piletas deben tener profundidad mayor a 50cm y ser de materiales de lavado fácil. Respecto a las canillas, estas deben ser activables de formas no manuales, por ejemplo con fotosensores o activables a pedal. Debe contar con agua fría y caliente.
- Contar con sistema de ventilación que genere presión positiva en la sala y asegure al menos 15 recambios de aire por hora en la sala. Además el aire debe ingresar generando flujo laminar sobre el paciente.
- La luminaria de la sala debe contar con protecciones estancas.

Centro de Materiales y Esterilización

El Centro de Materiales y Esterilización (CME) debe contar con las siguientes características:

- Pisos de colores claros, resistentes al calor y a soluciones corrosivas. No deben ser porosos ni sonoros. Deben ser capaces de absorber la luz y tener buena conductividad de la electricidad estática. Deben ser durables y de fácil limpieza.
- Las paredes deben ser lisas y planas, con esquinas cóncavas, y estar revestidas de materiales lavables. Deben ser de colores suaves para disminuir la absorción de la luz. Debe contar con revestimiento acústico para minimizar ruidos y con ventanas selladas.

-
- Sus techos no deben contar con ángulos expuestos y tener una superficie única. Las puertas deben ser de materiales lavables.
 - Los sistemas de ventilación deben estar diseñados para que el aire fluya de las zonas limpias a las sucias, y sea filtrado antes de ser liberado al exterior. Debe contar con al menos 10 recambios de aire por hora.
 - Respecto a las dimensiones del CME, se recomienda que se cuente con un metro cuadrado por cada cama que debe abastecer. En este caso abastecería las ocho camas de la sala de recuperación post-anestésica, por lo que debería ser de al menos $8m^2$
 - Respecto a la división de su superficie, el 18 % de la superficie debería utilizarse para recepción y limpieza del material , el 43 % para preparación de artículos, 24 % para el área de esterilización y el 15 % restante para almacenamiento y distribución de artículos estériles.
 - El CME debe estar diseñado de forma que no haya cruzamientos de procesos entre áreas limpias y contaminadas. Las distintas áreas deben estar separadas por barreras físicas.

Área de limpieza de materiales

Debe ser accesible desde un corredor exterior, tener un sistema de ventilación centralizado que expulse el aire que se extrae al exterior, y que imponga presión negativa en la sala. Debe contar con piletas profundas, mesadas lavables y terminales de aire comprimido para el secado.

Almacén de estériles

Debe contar con ventilación centralizada que proporcione al menos dos recambios de aire por hora.

En la Figura 2 se observa un plano básico del Block Quirúrgico propuesto.

En la Figura 3 se observa un plano básico del Centro de Materiales y Esterilización propuesto. En ella se incluyen flechas que muestran el flujo que deben seguir los materiales para ser tratados. Se observa claramente que no hay cruzamiento de material limpio y sucio.

3.1.3. Proyectar la disposición espacial de los EBM en un block quirúrgico de 4 salas y sus áreas anexas

Los equipos biomédicos deben ubicarse de modo que sean lo más **funcional** posible para el personal. Esto implica que a la hora de ubicarlos se tenga en cuenta los movimientos típicos realizados en una cirugía, para luego decidir cual es el lugar más apropiado para cada equipo. Para el bienestar del personal es importante tener en cuenta **criterios ergonómicos** a su vez. Esto último se debe a que el personal del área quirúrgica suele verse afectado por lesiones musculares debido a los esfuerzos que su trabajo implica, así como también por los movimientos repetitivos. La disposición de los equipos utilizados en las cirugías puede disminuir en gran medida las lesiones.

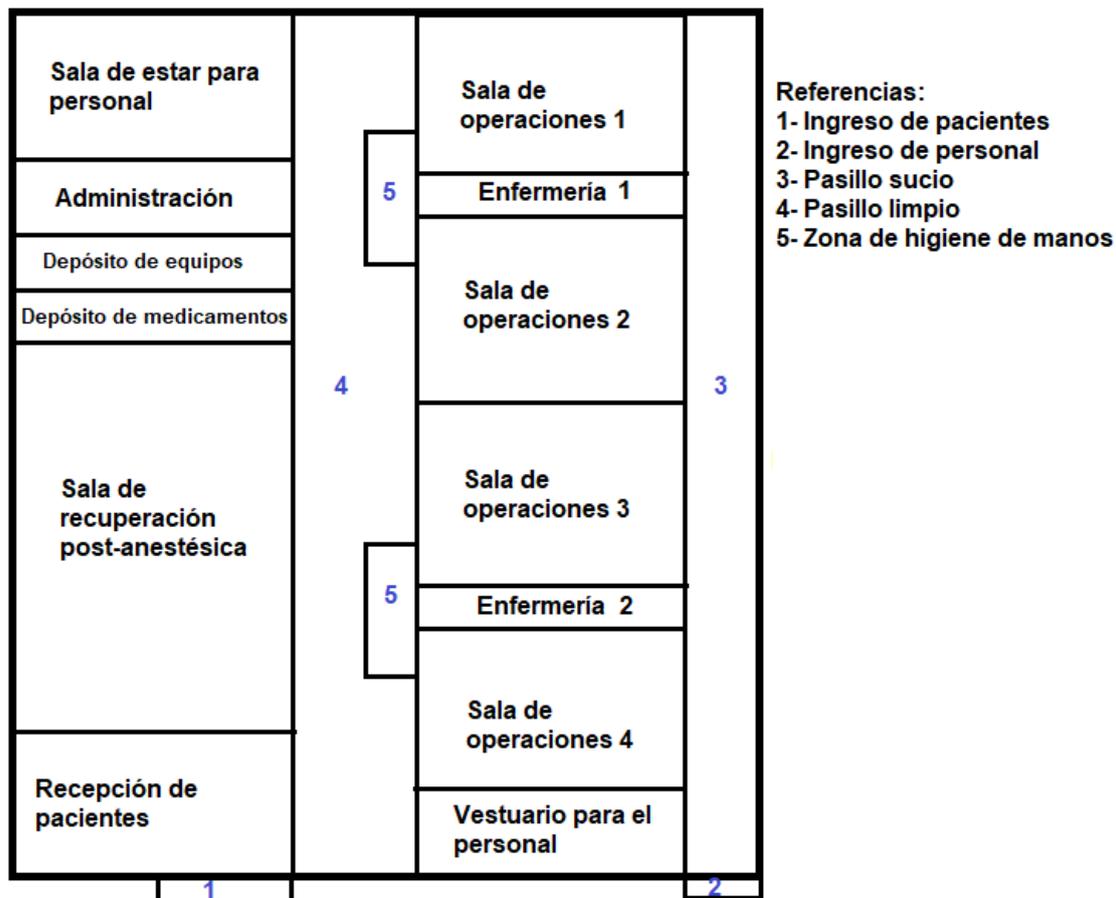


Figura 2: Plano básico de Block Quirúrgico diseñado

En este sentido la mesa de operaciones debe ser de altura ajustable, determinada por la comodidad del médico, y debe encontrarse en el centro de la sala de operaciones.

Los equipos deben permitir ser movidos en caso de que el personal lo necesite. A su vez, la mesa de instrumentos debe colocarse cerca de quien está operando, de modo que puede tomar los instrumentos sin necesidad de moverse del lugar en el que está operando.

Los equipos que no se están utilizando deben encontrarse alejados de la zona de operación, mientras que los que se están utilizando deben colocarse de modo que no obstaculicen el paso.

Los monitores y controles utilizados deben encontrarse cerca de la mesa de operación y orientados de modo que el personal pueda verlos en todo momento.

La lámpara cialítica debe encontrarse sobre la mesa de operaciones y permitir que el cirujano dirija la luz hacia donde considere necesario.

Otro ejemplo sería colocar el reloj con cronómetro a una altura tal que no le implique grandes movimientos al cirujano, por ejemplo, que se encuentre sobre la pared, en su línea de visión.

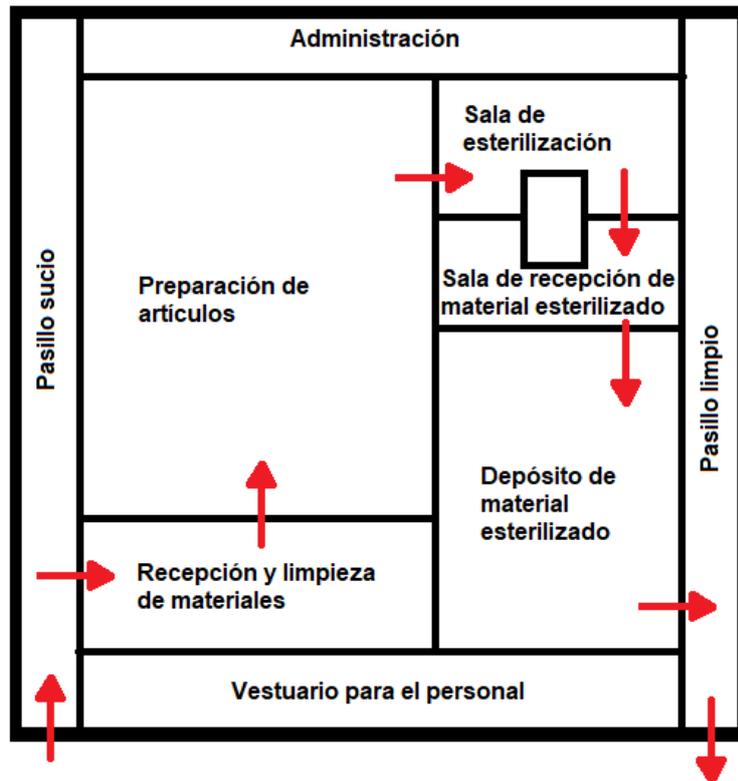


Figura 3: Plano básico de Centro de Materiales y Esterilización. En rojo se observan las flechas que indican el flujo de los materiales mientras que el número 1 indica el autoclave.

3.1.4. Estime la potencia instalada correspondiente a la suma de los equipos biomédicos.

A continuación se presenta una tabla que contiene los equipos biomédicos considerados en cada sala de operación y su potencia nominal estimada.

Equipo	Potencia unitaria
Mesa quirúrgica	800W
Lámpara cialítica	40W
Máquina de anestesia con monitor	300W
Electrobisturí	1150W
Desfibrilador externo	1000W
Monitor de signos vitales	200W
Equipo de aspiración	400W
Monitor de profundidad anestésica	200W
Refrigerador	200W
PC	175W
Bombas de infusión	200W
TOTAL	4.6kW

Notar que la mesa quirúrgica tiene baterías que en general se cargan en el período de inactividad de la sala. Igualmente en este caso se consideran para el cálculo de la potencia instalada.

Considerando dejar un margen de redundancia del doble de la potencia consumida actual, se obtendría que la potencia instalada para cada sala de operaciones tiene que ser de **10kW**.

Por otra parte el autoclaves consume aproximadamente **18kW**.

3.2. Proyecto de instalaciones eléctricas

3.2.1. Discuta las opciones de lograr seguridad eléctrica mediante un único transformador para el block en contraposición a un transformador por sala (peso, manutención, costo, redundancia, etc).

A continuación se comparan las principales características de cada uno de los métodos.

En cuanto a **disponibilidad**, utilizar un único transformador para todo el block quirúrgico implica que una falla en este genere problemas en todo el block. Por otra parte, si se utiliza uno por sala, fallas en un transformador implicaría la indisponibilidad únicamente de la sala a la que está conectado el transformador. Así mismo, es muy poco probable que todos los transformadores fallen al mismo tiempo. Esto hace que utilizar un transformador por sala permita una mayor disponibilidad del servicio.

En cuanto a **costos**, utilizar un transformador para todo el block implica gastos mucho menores. Por ejemplo, en el caso tratado en este práctico, al contar con cuatro salas de cirugía, colocando un transformador por sala se gastaría aproximadamente cuatro veces lo que se gastaría utilizando un solo transformador para todo el block.

Respecto al **mantenimiento**, contar con un solo transformador implica que se realicen instancias de mantenimiento solo para él, mientras que en el caso de uno por sala las instancias se multiplicarían por el número de sala. Esto multiplicaría por ende los gastos en repuestos y en personal necesario para realizar la tarea. Por otra parte, contar con un solo transformador implicaría que realizar mantenimiento sobre el equipo conlleve la detención del funcionamiento de todas las salas de cirugía, por lo que se generaría la indisponibilidad del servicio. En el caso de transformadores múltiples implicaría la indisponibilidad únicamente de la sala a la que se le está haciendo el mantenimiento por lo que se alternarían los momentos en los que se hace el mantenimiento, evitando así la indisponibilidad del servicio.

A partir de lo anterior se entiende que en cuanto a seguridad y disponibilidad del servicio se prefiere utilizar un transformador por sala. En cuanto a gastos, este método implica que los gastos se multipliquen. Esto implica que se prefiera utilizar múltiples transformadores siempre que sea posible (es decir, si es posible costearlo).

3.2.2. Dimensionar el transformador de aislación para cada una de las salas y las características de los tableros.

A partir del valor de potencia instalada calculada anteriormente, se entiende que se necesita para cada sala un transformador de aislación que soporte dicha potencia. Considerando un valor de $\cos(\phi)$ de 0.92, a partir de recomendaciones de UTE se obtiene que la potencia que debe

soportar el transformador debe ser: $P = 10kW/0,92 = 11kVA$.

Respecto a las características de los **tableros**, estos no deben tener partes metálicas expuestas. Deben contar con el diagrama unifilar de la instalación y con llaves diferenciales identificadas. Se recomienda que cada toma de energía presente en la sala tenga su propia llave así como también los elementos directamente conectados a la red deben tener llaves propias. Esto permite que problemas en un equipo no afecten a los demás eléctricamente. Además, debe contar con una llave general para toda la sala. Además, los tableros deben estar colocados cerca de la sala en un lugar visible.

3.2.3. Especifique las instancias de verificaciones y mantenimiento periódicos.

Respecto a las instancias de verificaciones de los equipos y sus mantenimientos periódicos, los operarios deben realizar instancias de **prueba**, verificando que el funcionamiento del equipo sea el esperado cada vez que los vayan a usar, dando aviso en caso de funcionamiento desviado del habitual. Además personal del departamento de Ingeniería Clínica debe realizar instancias de **inspección** de equipos, en la que se miden parámetros y se evalúa el funcionamiento del equipo en mayor profundidad periódicamente. Estas inspecciones deben realizarse aproximadamente una vez al mes, dando prioridad y mayor periodicidad a equipos de soporte de vida como lo son la máquina de anestesia y los desfibriladores.

Por otra parte, deben realizarse **mantenimientos preventivos** sobre todos los equipos cada un año o seis meses según la recomendación del fabricante. En estas instancias se hacen evaluaciones más específicas, se cambian partes que el fabricante recomiende y se reparan posibles fallas detectadas en el proceso.

En caso de que los operarios o técnicos detecten fallas o mínimas desviaciones en el funcionamiento del equipos, es necesario realizar **mantenimiento correctivo** de modo de devolver al equipo su funcionamiento normal.

3.2.4. Listar la toma de gases medicinales y sus especificaciones técnicas.

Las tomas de gases necesarias en un block quirúrgico son:

- Oxígeno
- Aire comprimido
- Vacío

Es necesario que hayan al menos dos tomas de cada gas por sala. Respecto a las especificaciones a tener en cuenta, la más importante es la **presión de salida**, tanto que en los quirófanos modernos se tienen alarmas que indican la desviación de esta respecto a sus valores recomendados. Otro parámetro que se debería considerar es la **pureza nominal** del gas. Además, un valor que aportaría al servicio son la **estimación de consumo** en base a estadística, en cuanto a volumen por paciente. Por otra parte, es importante conocer los colores utilizados para cada una de las cañerías, por ejemplo la norma NFPA 99 establece el siguiente estándar:

- Oxígeno: verde

-
- Aire comprimido: amarillo
 - Vacío: blanco

3.2.5. Especifique los elementos de telecomunicaciones para el block en el presente y en el futuro en relación a interconectividad.

La red de telecomunicaciones del Block Quirúrgico debe ser capaz de transmitir información de RIS y PACS, así como también permitir el acceso a internet. La información debe brindarse en tiempo real y con velocidad considerable.

La red debe diseñarse de acuerdo a la cantidad de conexiones que debe brindar. En este sentido puede contar con su propio router, y por ende su propia red. Típicamente se asignan en estos casos redes "barra 24", es decir, que permiten 254 host conectados a ella. La conexión puede llegar a los hosts a partir de switches distribuidos por el block de ser necesario. Se recomienda que cada sala del block cuente con al menos dos tomas de red. También pueden instalarse equipos de Access Point para brindar red wifi. El suministro de red al block quirúrgico debe estar respaldado de modo de poder asegurar la conectividad. Además, el ancho de banda de suministro debe ser capaz de soportar el tráfico total de la red en la actualidad, considerando un margen de aumento en el futuro. En este sentido es importante tener en cuenta que a futuro se pretende aprovechar el streaming para transmitir cirugías, así como también para transmitir la imagen de un dispositivo a otro.

3.2.6. Esboce un plan de mantenimiento de equipos biomédicos e instalaciones eléctricas

Dado que el block quirúrgico cuenta con 4 salas de operación, se elegirá una semana distinta al mes para realizar inspecciones a los equipos de cada sala. Las inspecciones se planificarán con anticipación y se realizarán preferentemente en horarios en los que no haya operaciones programadas. Se inspeccionarán todos los equipos de la sala, pudiendo dividirse la inspección en varios días.

Se fijarán meses en los que se realizarán mantenimientos preventivos de cada una de las salas, procurando que para un mismo mes no coincidan dos salas. De este modo, se previene de tener más de una sala fuera de disposición por vez. Igualmente se preferirá que los mantenimientos se hagan fuera de horario habitual de cirugías programadas.

Respecto a la periodicidad de los mantenimientos preventivos, estos deben realizarse siguiendo las recomendaciones del fabricante, realizando todas las tareas especificadas por este. Se entiende que los equipos que dan soporte de vida o los que pueden afectar directamente la vida de las personas deberían tener mantenimientos preventivos con mayor periodicidad.

Por otra parte es importante inspeccionar y realizar mantenimiento sobre las herramientas de monitoreo con las que cuente la sala, por ejemplo la alarma que verifique la presión de los gases, o la verificación del aterramiento.

También se realizará mantenimiento preventivo sobre los equipos que sean de repuesto, así como también sobre los equipos que se utilizan en la sala de recuperación post-anestésica.

Respecto a las instalaciones eléctricas, se realizará verificaciones periódicas sobre el tablero tales como una foto térmica, inspección visual y verificación del correcto funcionamiento de las alarmas diferenciales. También se debe realizar inspección del correcto funcionamiento y mantenimiento periódico sobre el generador de respaldo de la red eléctrica y sobre las luces de emergencia de la sala.

3.2.7. En base a las características de los equipos e instalaciones, redacte un plan de mantenimiento preventivo para los próximos cinco años.

Como primer paso se relevarán los equipos del block quirúrgico a los que se debe realizar mantenimiento preventivo. Estos son: mesas quirúrgicas articuladas, lámparas cialíticas, equipos de electrobisturí, equipos de reanimación cardiorrespiratoria, monitores de signos vitales, equipos de aspiración, monitores de profundidad anestésica, autoclaves y bombas de infusión.

Luego, para cada equipo se debe buscar información sobre las recomendaciones del fabricante en cuanto a periodicidad del mantenimiento preventivo y qué acciones se deben realizar en cada caso. Además se debe capacitar al personal del departamento de Ingeniería Clínica para que sea capaz de realizar los procedimientos correctamente.

Se deben comprar los repuestos necesarios para cubrir al menos los primeros dos años. Cuando estos se terminen, deben volver a comprarse repuestos.

Se debe realizar mantenimiento preventivo siguiendo cierto criterio, de modo que haya la menor indisponibilidad posible de las instalaciones. Un ejemplo de ello sería hacer los mantenimiento de equipos en una misma sala en un mismo día, manteniendo distancia entre los días que se mantienen las distintas salas.

A partir de realizar el mantenimiento preventivo se debe dejar registro de los procedimientos realizados y del estado del equipo, por ejemplo problemas detectados al realizar el mantenimiento. También se deben dejar registro de otros tipos de mantenimientos realizados en el equipo, así como también de las inspecciones técnicas. Estos datos permiten obtener estadísticas sobre los equipos, que permiten ajustar la periodicidad del mantenimiento preventivo, así como también las acciones que se realizan en el proceso.

3.3. Busque en internet posibles proveedores para este equipamiento.

A continuación se presenta una tabla con posibles proveedores del equipamientos y modelos encontrados:

Equipo	Fabricante	Modelo
Mesa quirúrgica	Steris	Steris 5095
Lámpara cialítica	Steris- HarmonyAir	Serie-A
Máquina de anestesia con monitor	Drager	Primus Infinity® Empowered
Electrobisturí	Promed	PSU-400
Desfibrilador externo	Philips	HeartStart FRx
Monitor de signos vitales	MediTech	MD9012
Equipo de aspiración	AnatHomic Solutions	ASP 60
Monitor de profundidad anestésica	RHC Medical	GY6000A
Refrigerador	Accucold	ARG8ML
Bombas de infusión	TOP Tokio	MJ-210
Autoclaves	Systec	Serie H - 2D

4. Conclusiones

Se concluye que los blocks quirúrgicos son áreas complejas de los hospitales, que están compuestos por equipos biomédicos cuyo correcto funcionamiento es crítico para la vida de los pacientes y el correcto desarrollo de las cirugías. Esto hace que sea imprescindible el mantenimiento de las instalaciones: de los equipos biomédicos, las instalaciones de gases, las instalaciones eléctricas y los sistemas de ventilación, entre otros.

Se observa además que en este ámbito se necesita gran cantidad de equipos y que su consumo eléctrico suele ser muy elevado. Esto hace que sea necesario tener instalaciones eléctricas capaces de brindar la potencia eléctrica suficiente para abastecer el servicio.

Además se concluye que el Centro de Materiales y Esterilización es indispensable para el funcionamiento del Block Quirúrgico, por lo que su correcto funcionamiento es indispensable. En este sentido también es importante que el diseño del block y del Centro de Materiales prevenga el cruzamiento de materiales sucios con materiales esterilizados, dado la criticidad de estos en las cirugías.

Bibliografía

- [1] M. de Sanidad y Política Social de España. (2010) Bloque quirúrgico. estándares y recomendaciones. [Online]. Available: <https://www.sanidad.gob.es/en/organizacion/sns/planCalidadSNS/docs/BQ.pdf>
- [2] OMS. (2002) Dispositivos médicos. [Online]. Available: https://www.who.int/health-topics/medical-devices#tab=tab_1
- [3] H. Venturino, *Organización del Mantenimiento de equipos biomédicos*. Plataforma EVA, 2022.
- [4] M. Baldizzoni, *Estructura, organización y operación de block quirúrgico y centro de materiales*. Plataforma EVA, 2022.
- [5] H. Venturino, *Equipamiento Block Quirúrgico*. Plataforma EVA, 2022.
- [6] D. R. G. . D. G. Fernandez, *Estándares de evaluación y seguimiento para la mejora de la calidad de los centros y servicios de alta especialización*. Fondo Nacional de Recursos, 2020.
- [7] G. Elzaurdia, *Proyecto de instalaciones (gases medicinales, agua, etc.) de un hospital*. Plataforma EVA, 2022.
- [8] D. C.-S. . D. C.-M. . C. B.-A. . A. D. la Torre-Ramos F.E. Aguirre-Escárcega. (2022)] criterios ergonómicos para el diseño de quirófanos. [Online]. Available: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-95322020000100080
- [9] UTE. (2002) Reglamento de baja tensión. [Online]. Available: <https://www.ute.com.uy/clientes/tramites-y-servicios/tecnicos-y-firmas-instaladoras/reglamento-de-baja-tension>
- [10] F. Burgueño, *Proyecto de instalaciones eléctricas y de datos de un hospital*,. Plataforma EVA, 2022.
- [11] (2022, May) Manuales de equipamiento biomédico. [Online]. Available: <http://www.frankshospitalworkshop.com/equipment.html>