

ESTUDIO DEL CENTRO ESPECIALIZADO EN SALUD RENAL EN EL CANTÓN DE EL CARMEN, MANABÍ-ECUADOR.

Quirófanos y otras Salas Blancas Hospitalarias (5ta edición) de Hospitecnia.

Ejercicio Práctico

Francisco Benavides Constante, *Arquitecto*

2021

CONTENIDO

Introducción	5
Proyecto.....	5
Clasificación:.....	6
Organización y Zonificación:	7
Configuración y ubicación de las salas de hemodiálisis y áreas de apoyo:	12
Características constructivas y materiales:.....	13
Revestimientos:	13
Climatización y tratamiento del aire:.....	16
Clasificación:.....	16
Configuración del sistema de tratamiento del aire:.....	17
Niveles de sobrepresión:	19
Protocolos de auditoria y diagnóstico de seguridad y calidad del ambiente interior.	21
Mantenimiento	24
Mantenimiento programado (preventivo y normativo):	24
Mantenimiento correctivo:.....	24
Mantenimiento conductivo:	24
Operaciones de limpieza y desinfección(Descontaminación)	24
Instalaciones de climatización.....	25
Salas blancas (áreas de hemodiálisis):.....	25
Propuestas y mejoras.....	27
Bibliografía.....	28

Los centros hospitalarios no son edificios seguros al 100%, ni para pacientes ni para profesionales. Esta afirmación se sustenta en el interés de la Organización Mundial de la Salud (OMS) por la Seguridad del Paciente que creó en el año 2005 la llamada "Alianza Mundial para la Seguridad del Paciente"

Quirófanos y otras Salas Blancas Hospitalarias (5ta edición)

INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se intenta analizar una unidad especializada en diálisis en Ecuador de acuerdo al curso "Quirófanos y otras salas hospitalarias". Para abordar este caso se realizará un análisis en los diferentes ámbitos estudiados como: clasificación, organización, zonificación, accesos circulaciones barreras, características constructivas, climatización, tratamiento del aire, mantenimiento y operaciones de limpieza y desinfección. Asimismo, cada capítulo se verá complementado por esquemas analíticos que facilitará la comprensión del lector.

Con el fin de mantener el anonimato de este centro clínico, se obviará citar nombres.

PROYECTO

Situación:

El proyecto se encuentra ubicado en el cantón de El Carmen en la provincia de Manabí. Esta cabecera cantonal actualmente cuenta con 47.000 habitantes y se localiza en el centro norte del litoral del país. El Carmen se caracteriza por su sus llanuras y ríos, clima cálido y húmedo. Además, sus tierras son aptas para el cultivo de plátano (exportación), ganadería y comercio.

Características:

El centro clínico cumplió con los requerimientos exigidos dentro del proceso de evaluación por las entidades reguladoras correspondientes, los cuales evalúan parámetros de infraestructura, equipamiento, recursos humanos y otras normas emitidas por la autoridad sanitaria. Sin embargo, después de haber estudiado este curso, se ratifica y evidencia ciertas falencias en su planificación.

Su etapa constructiva finalizó en el año 2017.

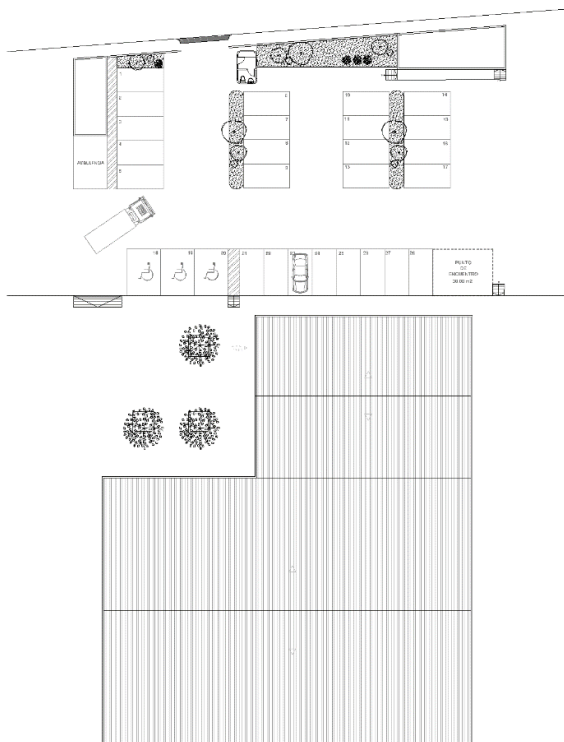


Ilustración 1: Planta de cubierta e imágenes del proyecto (Elaboración propia)

Tipología

El proyecto se define como un volumen sencillo en una sola planta definido como un centro ambulatorio de tercer nivel dirigido a pacientes que padecen enfermedad crónica renal. Con una superficie construida de 1436,68 m², cuenta principalmente con áreas administrativas, asistenciales, apoyo terapéutico, tratamiento, dotación y almacenamiento, que se accede desde lo más público a lo más restringido.

El establecimiento cuenta con 3 salas abiertas para el tratamiento de diálisis con un total de 36 puestos y un área para pacientes aislados, cabe recalcar que presta sus servicios en tres turnos. Cada sala esta monitoreada por una estación de enfermería que esta elevada ligeramente sobre el nivel de la sala.

Esta unidad permite el acceso a acompañantes de forma controlada hasta las salas de espera, por número de personas limitadas por paciente y por turnos, ya que es un apoyo psicológico y emocional para los usuarios.

CLASIFICACIÓN:

El centro clínico a analizar, las áreas de ambiente controlado según al Norma UNE 171340:2020, en función al posible riesgo de infección para el paciente son de nivel de riesgo **Ligero (1)**, con clasificación ISO (número y dimensiones de partículas en suspensión del aire de la sala **ISO 8** (Instalación en reposo: Modo operacional) e **ISO 9** (Instalación en funcionamiento).

La clasificación ambiental de estas salas blancas según la norma **UNE 14644-1: 2015** obligaría a tener un valor máximo de la concentración de partículas por metro cubico de aire igual o mayor a:

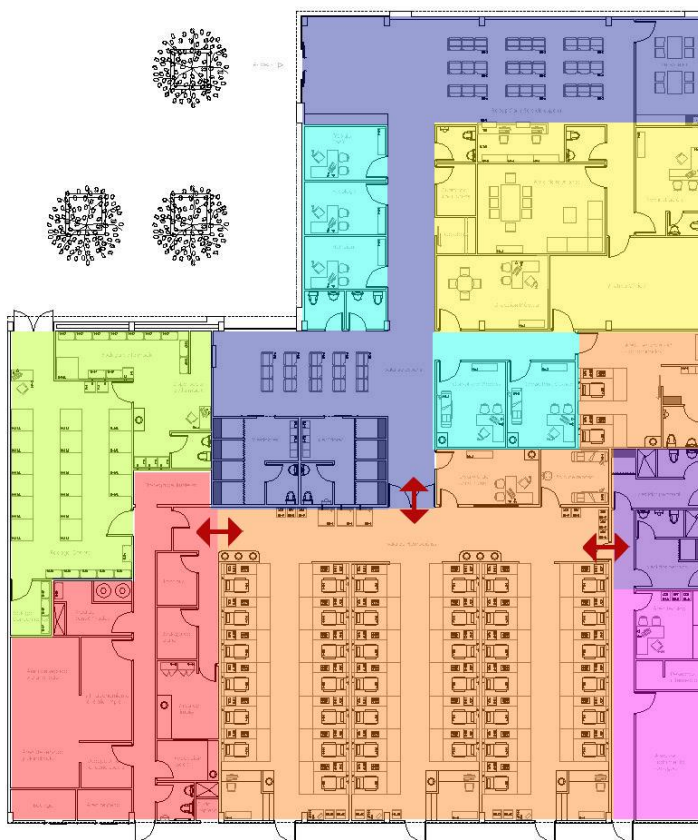
Instalación en reposo: Modo operacional (ISO 8)

De 0,5 µm de Φ	De 1 µm de Φ	De 5 µm de Φ
3.520.000	832.000	29.300

Instalación en funcionamiento (ISO 9)

De 0,5 µm de Φ	De 1 µm de Φ	De 5 µm de Φ
35.200.000	8.320.000	293.000

ORGANIZACIÓN Y ZONIFICACIÓN:



- Pública
- Administrativa
- Consulta externa
- Tratamiento de diálisis
- Apoyo personal
- Apoyo técnico
- Dotación y suministro

Ilustración 2: Organización y zonificación (Elaboración propia)

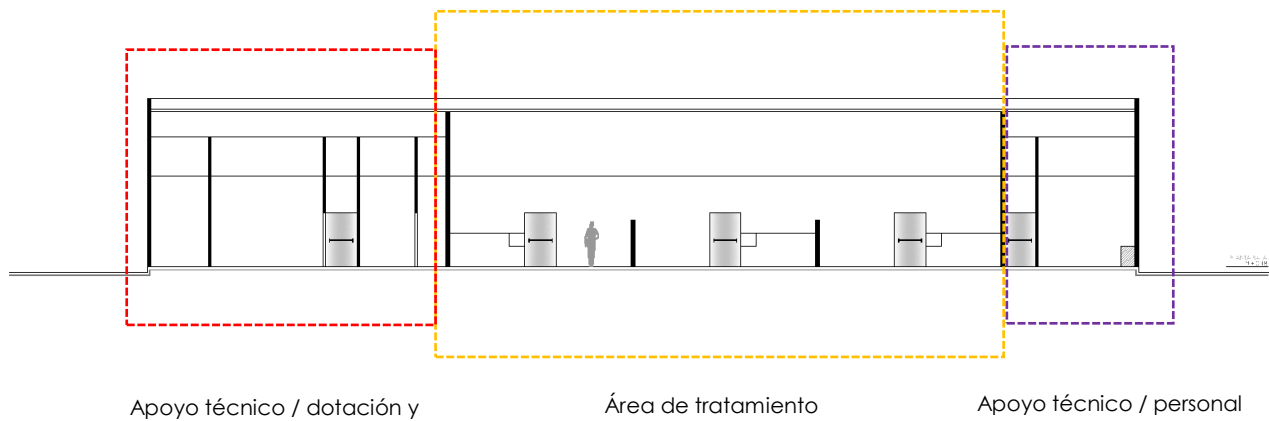


Ilustración 3: Planta de cubierta e imágenes del proyecto (Elaboración propia)

Con respecto a la organización y zonificación, el establecimiento tiene un solo acceso público que permite la entrada y salida de pacientes y familiares. Estos se trasladan hasta las salas de espera y de manera directa ya que se desarrolla en una sola planta.

Su organización se desarrolla de manera progresiva, permitiendo la diferenciación de zonas por su nivel de asepsia y restricción. Para el acceso de los pacientes a las salas de hemodiálisis solo existen puertas batientes como barrera arquitectónica, y no esclusas, en donde se controla el acceso ordenado de los usuarios por el personal de la clínica al área controlada.

Zona restringida (blanca): Área de diálisis/ A. contaminados, Área de limpio, Lencería limpia, bodega de diario, Área de reanimación/reposo

Zona semi-restringida (gris): Área de almacenamiento y dispensación, consultorios, administración, apoyo técnico, vestidores de personal.

Zona no restringida (negra): Sala de espera, recepción, baños, vestidores de pacientes, cuartos de limpieza, Área de usado, y demás circulaciones.

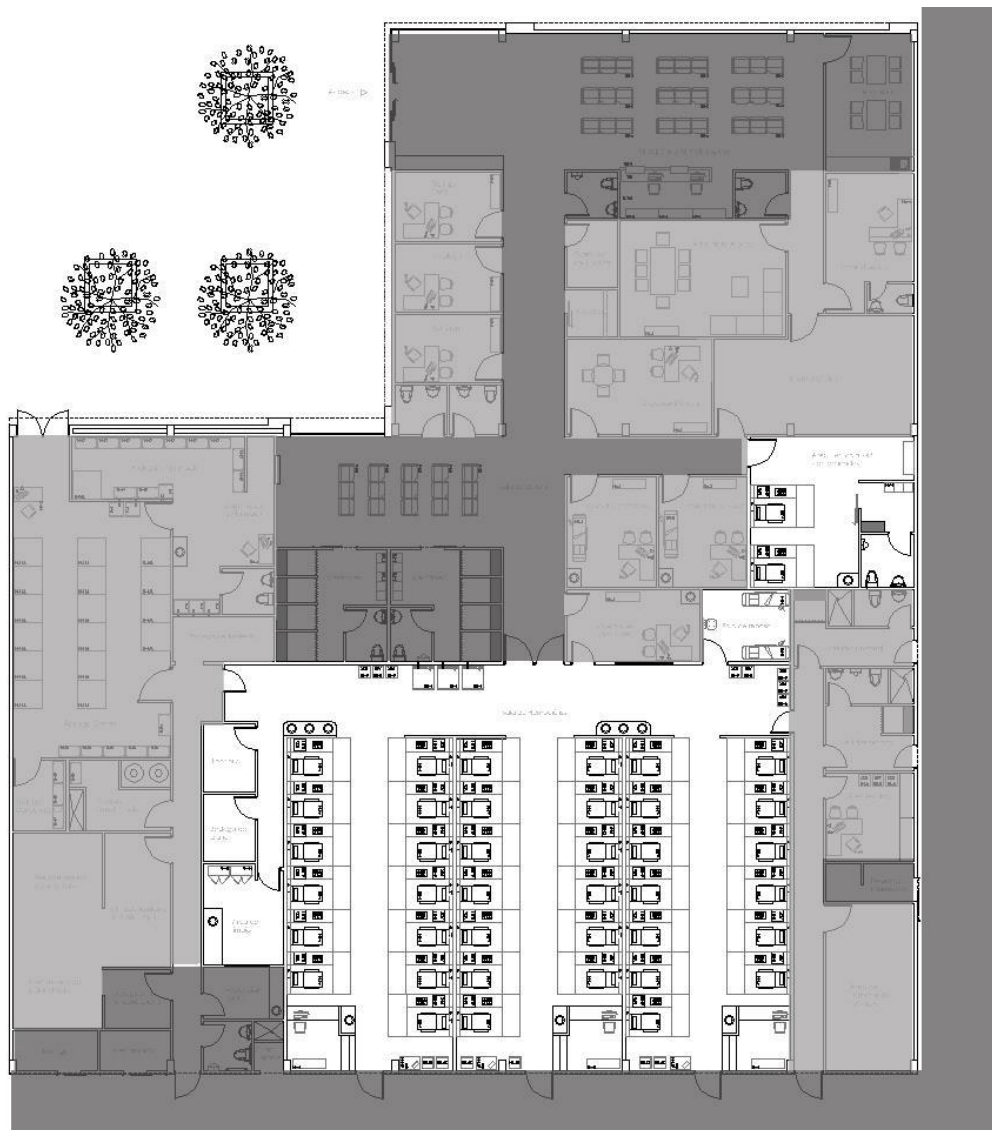


Ilustración 4: Zonas restringidas (Elaboración propia)

ACCESOS, CIRCULACIONES, CONTROL DE FLUJOS Y BARRERAS:

A diferencia de cualquier hospital, a esta clínica de salud renal los pacientes llegan directamente a su tratamiento. Los circuitos planteados por el centro clínico se concentran para mantener una buena organización funcional y control de los ambientes.

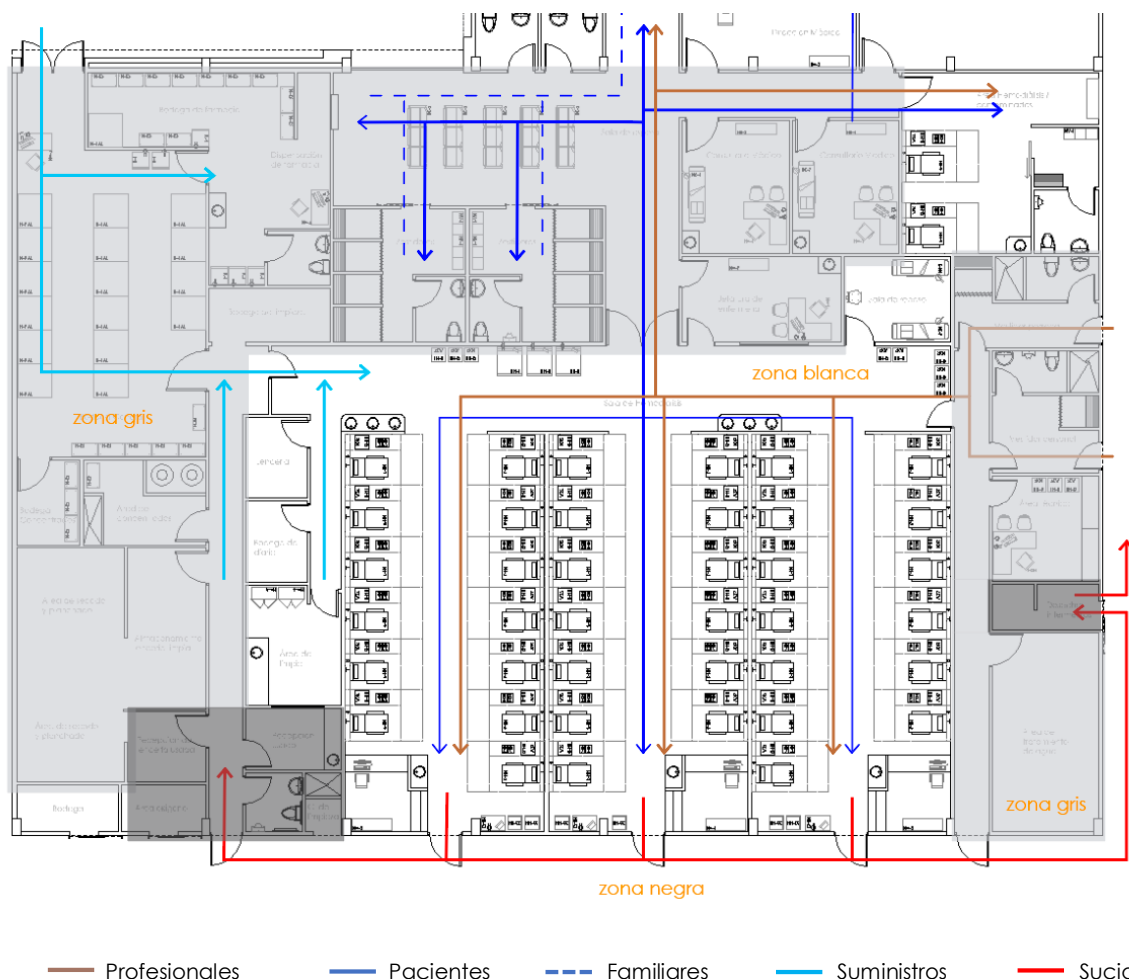


Ilustración 5: Accesos, circulaciones, flujos y barrera (Elaboración propia)

Circulación de los pacientes / acompañantes:

Los pacientes y familiares ingresan directamente desde el hall de ingreso a las salas de espera, posteriormente pasan a los vestidores. Las salas de espera sirven como **barrera espacial** para los acompañantes hacia el área controlada. La amplitud del pasillo permite la movilidad fluida de los usuarios.

En los accesos a las salas de hemodiálisis el personal realiza el triaje y control del volumen y tránsito para el ingreso de los pacientes a manera de "filtro" para la toma de datos y prevenido de un adecuado lavado de manos. Una vez terminado su tratamiento, el paciente es trasladado de vuelta a las salas de espera situado en zona negra donde sus encargados les ayudan directamente con su vestimenta (vestidores), alimentación (como servicio secundario) y salida del centro. En el caso de que la salud del paciente se vea afectada durante el tratamiento, inmediatamente es llevado a la sala de reposo (anexo a sala controlada) para su reanimación. También existe un área de hemodiálisis para contaminados, los cuales están aislados por causas médicas (infecciones)

Las consultas asistenciales (psicología, nutrición, trabajo social) por lo general las realizan en las mismas áreas de tratamiento de hemodiálisis para limitar circulaciones innecesarias.

El establecimiento continuamente promueve información educativa y normativas para prevenir riesgo de contaminación cruzada.

Circulación del personal:

Los profesionales acceden por los vestidores laterales los cuales se usan como esclusa hasta llegar a las áreas operativas, aplicando la modalidad "marcha hacia adelante"

De igual manera cumplen los protocolos de uso de protección personal y higienización y normativas del establecimiento.

El personal operativo de las salas de diálisis puede ingresar a zonas semi-restringidas, es decir los que llevan gorro, uniforme, guantes, mascarilla y calzado, no ocurre así con el personal que se encuentra en las zonas grises (mandil), los cuales deben cambiar su vestimenta para acceder.

Circulación de insumos (limpio)

Los insumos médicos necesarios para dializar ingresan por bodega general (zona gris) directamente a las salas de diálisis. Asimismo, ocurre con el material estéril y lencería limpia que está dentro de la zona blanca. Para minimizar el posible riesgo biológico, todo suministro se lo realiza entre turnos en conjunto con protocolos de limpieza de las salas blancas. La arquitectura permite la relación de proximidad a las salas blancas con las áreas asistenciales y apoyo dando máxima eficacia a la unidad.

Circulación material usado (sucio)

Al terminar los tratamientos renales en consecuencia de los protocolos de gestión de residuos. El material usado sale a la zona negra debidamente clasificado y depositado en recipientes adecuados, sellados y tapados. La lencería reusable e implementos médicos permitidos ingresan al área de clasificación de ropa usada y área de usado respectivamente. Todos los desechos infecciosos, comunes y especiales se dirigen al área de desechos intermedios, para posteriormente dirigirse al área de desechos finales.

Existen protocolos de gestión de residuos ya que este tipo de establecimientos debe controlar y minimizar la producción de los mismos.

CONFIGURACIÓN Y UBICACIÓN DE LAS SALAS DE HEMODIÁLISIS Y ÁREAS DE APOYO:

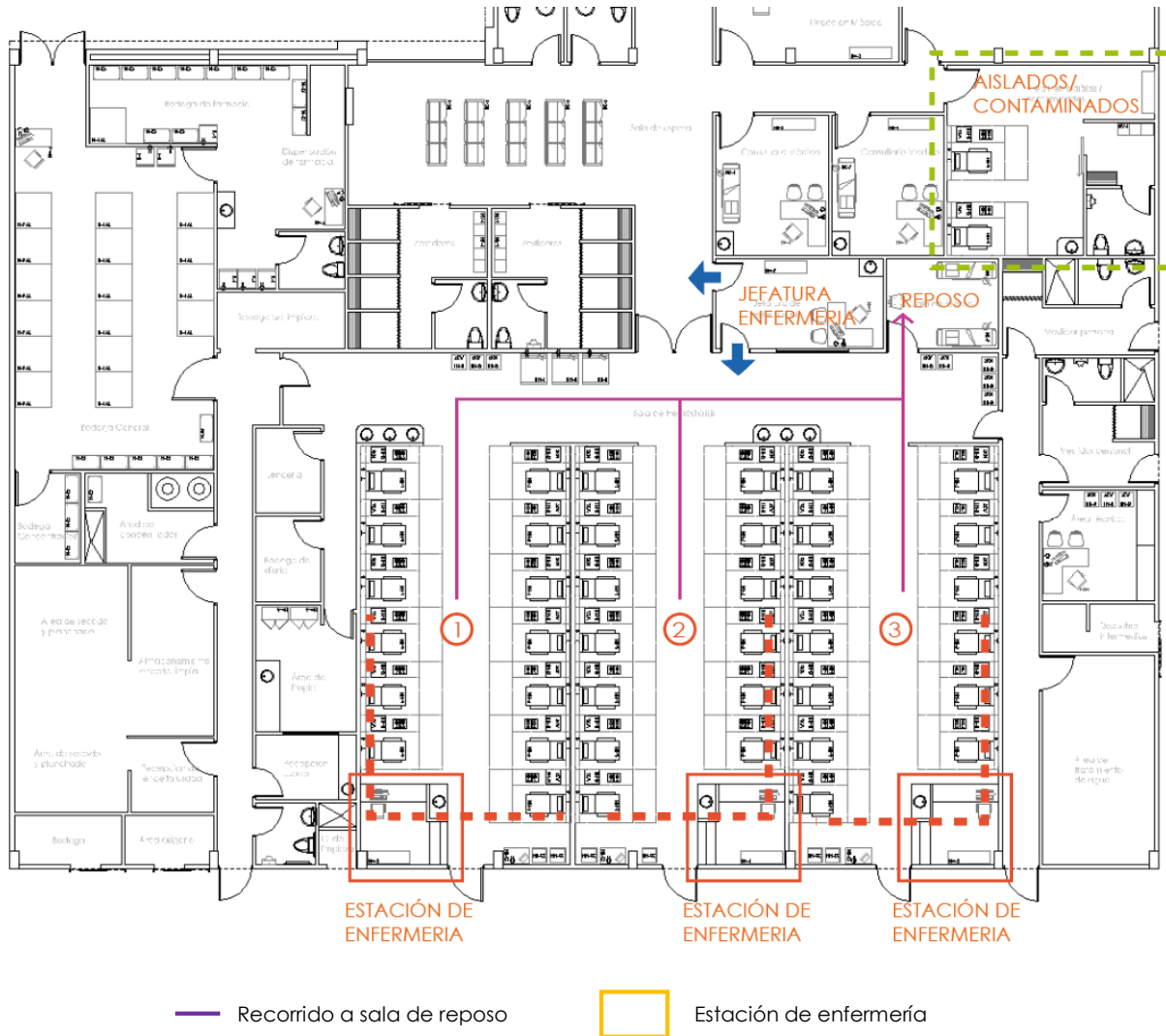


Ilustración 6: Configuración, recorridos y ubicación de áreas de apoyo

El área para tratamiento de hemodiálisis se configura por 3 salas para 12 pacientes por turno en planta libre. Cada una de estas salas cuenta con una estación de enfermería para supervisión equipada e independiente. En el caso de que la salud de un paciente decaiga y necesite atención médica urgente, las salas poseen conexión directa con el área de reposo para su tratamiento y supervisión en un cuarto especial y privado.

Para la supervisión y reporte de toda la operación está la jefatura de enfermería que posee relación directa con el área de diálisis, dirección médica y salas de espera en caso de ser necesario.

Este sistema funciona ya que mantiene la disciplina del equipo de trabajo, permite la comunicación y acompañamiento oportuno de todos los profesionales, además permite compartir áreas de apoyo y equipamiento. Todos los involucrados en el proceso están constantemente supervisados por el mismo equipo.

El área de contaminados, es un área aislada para realizar procedimientos a usuarios que poseen enfermedades como el VIH o Hepatitis, donde los profesionales aplican protocolos más exigentes y cautela en los procedimientos.

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y MATERIALES:

El diseño da cumplimiento a la normativa vigente local aplicado parte del Ministerio de Salud Pública. Cada unidad que posea salas blancas tienen características diferentes por su nivel de asepsia. En este caso, su proyección en cuanto a divisiones interiores (fija) responde, en su gran mayoría, a la modularidad, flexibilidad y adaptabilidad de los cambios organizativos de esta empresa de salud a largo plazo. Se emplearon elementos prefabricados (drywall) permitiendo facilitar el trabajo en sitio.

Los materiales constructivos cumplen la normativa ante un posible incendio correspondiendo al CODIGO DE CONSTRUCCION ECUATORIANA, atendiendo a comportamientos de baja combustibilidad y baja emisión de humos.

Cada espacio está tratado con aspectos constructivos y acabados dependiendo de su funcionalidad. No es lo mismo un consultorio médico que el área de tratamiento de diálisis. La ejecución de la obra garantiza el solapamiento de materiales de pared y suelo, inexistencia de hendiduras, estanqueidad en sus juntas evitando así la acumulación de partículas y fácil higienización. Además de su fácil disponibilidad en el mercado por reposición en caso de que sea necesario.

A pesar de todo, y como fue mencionado con anterioridad esta sala controlada pertenece a nivel de riesgo ligero (1).

Revestimientos:

En las salas controladas los materiales usados deben ser continuos o en lo posible con el mínimo de juntas tanto en cantidad como en dimensión, lisos y no porosos, además de ofrecer resistencia a los impactos, desgaste y a los diversos productos para limpieza y desinfección en el área hospitalaria. Las aristas de los espacios deben ser redondeados (piso-pared, pared-techo).



Ilustración 7: Collage de fotografías sobre la materialidad en los diferentes espacios del centro clínico (Elaboración propia)

Pisos:

Área de salas de diálisis: el revestimiento usado es el piso vinílico 3mm PVC homogéneo flexible de alto tráfico. Posee características antiestático, fungistático y bactericida. Resistente a la abrasión grupo P, con junta termo soldada. Su arista piso-pared curva sanitaria 10 cm de altura y radio de 5 cm.

Dotación, almacenamiento y hall técnico: Revestido de pintura epóxica grado alimenticio y hospitalario sobre hormigón masillado terminado y alisado. Su arista piso-pared redondeada a 10 cm de altura

Hall, recepciones, admisión, información, administrativo, consultorios médicos, áreas de apoyo técnico (mantenimiento), planta de agua tratada y otras áreas secundarias: Se encuentran revestidos por placas de porcelanato liso brillante de 50*50 cm e con espesor de 8mm biselado y rectificado. Su junta entre piezas no es mayor a 2mm sellado con mortero porcelánico. En su arista se encuentra la barredera del mismo material a 10 cm.

Paredes:

Área de salas de hemodiálisis: Curva sanitaria 10 cm de altura y radio de 5 cm proveniente del piso vinílico.

A media altura se reviste con placas de porcelanato a media altura 50*50 cm. En la parte superior está revestido con pintura vinílica anti-bacterial, satinada, lavable sobre estucado liso grado hospitalario.

Recepción de ropa usada, lavado, secado, planchado, planta de agua tratada: Placas de porcelanato liso brillante de 50*50cm altura completa.

Pasillos, área técnica, pasillos de personal: A media altura se reviste con placas de porcelanato a media altura 50*50 cm. En la parte superior está revestido con pintura vinílica anti-bacterial, satinada, lavable sobre estucado liso grado hospitalario.

Dotación y almacenamiento: Pintura esmalte, base agua semi - brillante.

Hall, recepciones, admisión, información, administrativo, consultorios médicos, áreas de apoyo técnico (mantenimiento) y otras áreas secundarias: En la parte superior está revestido con pintura vinílica anti-bacterial, satinada, lavable sobre estucado liso grado hospitalario. Las aristas fueron dotadas con protecciones de PVC de uso hospitalario.

Techo:

Área de salas de hemodiálisis, áreas de apoyo médico, lavado, secado y planchado, dotación y suministro, planta de agua tratada: Panelado PVC blanco de acabado liso brillante junta perdida con curva sanitaria en la arista pared – techo

Hall, recepciones, admisión, información, administrativo, consultorios médicos, áreas de apoyo técnico (mantenimiento) y otras áreas secundarias: Tablero industrial de yeso (drywall) resistente a la humedad, sin juntas.

Puertas:

Para el área de sala blanca, las puertas son de aluminio y vidrio laminado batientes. En este caso la normativa vigente local no exige que en sean estancas.

CLIMATIZACIÓN Y TRATAMIENTO DEL AIRE:

Actualmente la unidad renal adolece de adecuadas instalaciones para climatización y tratamiento de aire, y solamente existen equipos split tipo consolas en cada uno de los recintos. Aunque de manera anti técnica, podría decirse que se refrigeran las áreas, carece totalmente de un control adecuado de presiones diferenciales, caudales de impulsión, renovaciones de aire (pureza), ya que estos equipos son solo de uso doméstico. Sin embargo, de manera **hipotética** se desarrollará este tema.



Ilustración 8: Salas de hemodiálisis y su sistema de climatización. (Elaboración propia)

La contaminación del aire en áreas dirigidas a la salud son un problema potencial por la posibilidad inminente de llevar contaminantes que perjudiquen la salud de los usuarios, cabe recalcar que la actividad humana es fuente potencial de contaminación ambiental, ya que proyecta y libera a la atmosfera entre 1000 y 10000 bacterias por minuto. Por este motivo, un **sistema de climatización y tratamiento de aires** es el factor más importante que garantiza de forma efectiva y continua niveles mínimos de contaminación

Para alcanzar los **niveles de confort deseados** se deben controlar los siguientes parámetros establecidos:

- Temperatura seca
- Temperatura relativa
- Velocidad del aire
- Diferencia de presión entra salas
- Pureza del Aire
- Nivel acústico del aire

Clasificación:

Según la normativa **UNE 100713**, las áreas de diálisis pertenecen a **CLASE DE LOCAL II** con exigencias habituales. (dos niveles de filtración pre filtro F5 y F9)

Niveles de filtración	Clase de filtro por nivel de eficiencia	Norma de referencia	Localización de la etapa de filtración
1era etapa (I / II)	F5 (40%< 60%)	UNE-EN 779	En la toma de aire exterior, si la longitud del conducto es > 10m, si no, en la entrada del aire central del tratamiento después de la eventual sección de mezcla.
2da etapa (I,II)	F9 (>95%)	UNE-EN 779	Después de la unidad de tratamiento de aire y al comienzo del ducto de impulsión

Fuente: Ventilación general en hospitales NTP 859. INSHT.MSPS



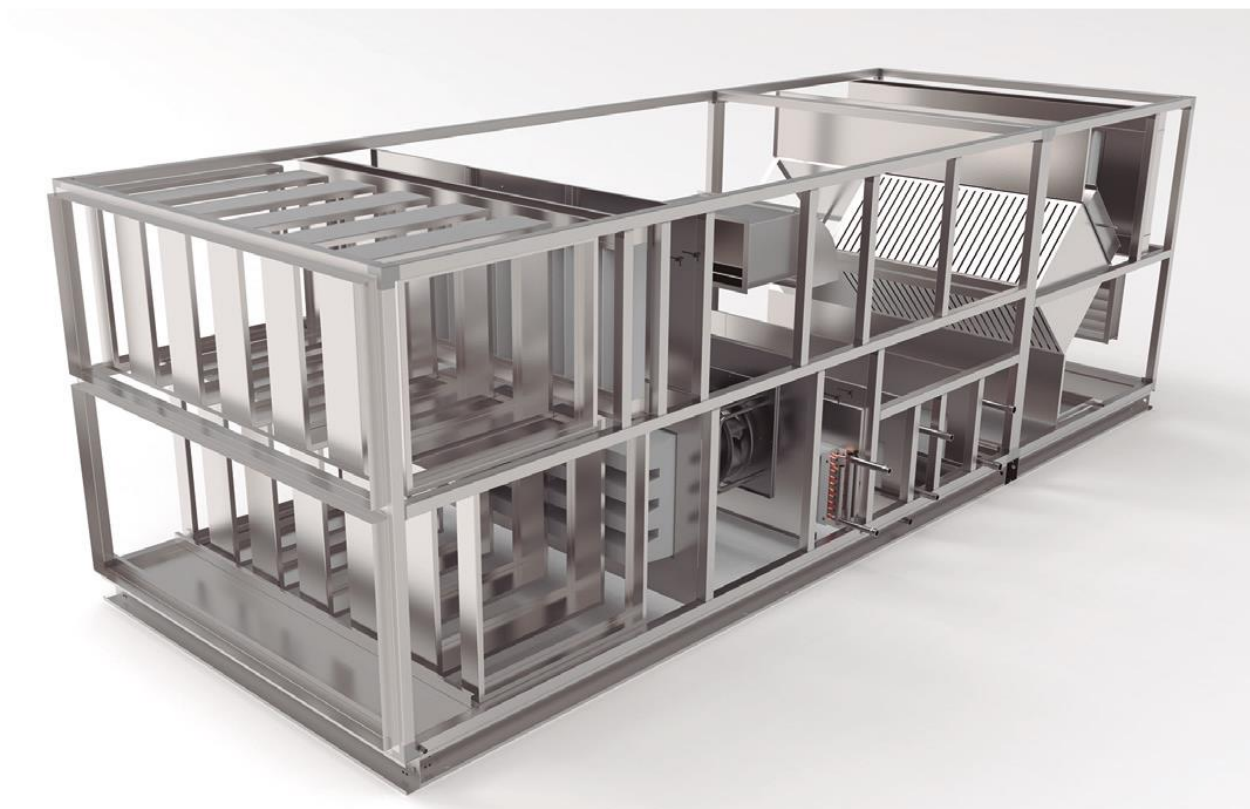
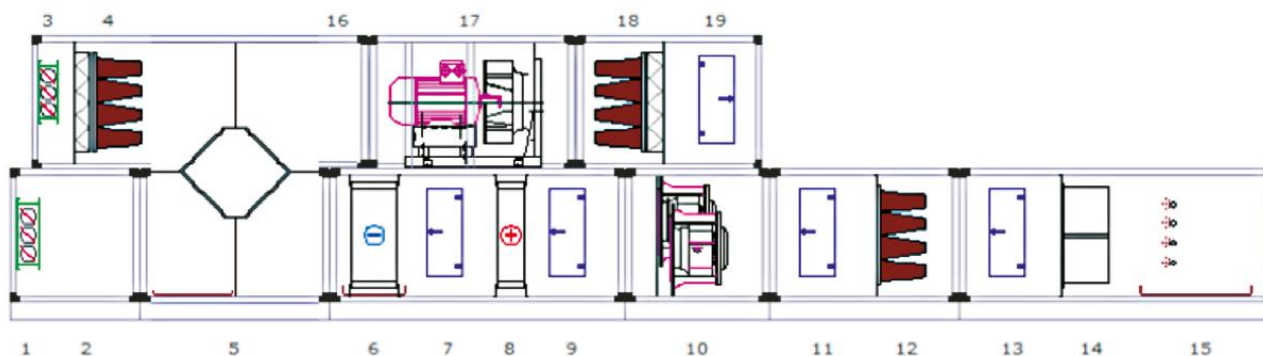
Ilustración 9: Filtros F5 y f9 (<http://cusairfilter.com/1-hospitals.html>)

Configuración del sistema de tratamiento del aire:

Dado las bajas exigencias que clasifica estas áreas para tratamiento de diálisis, según la normativa, en este caso se instalará un sistema de tratamiento de aire configurado por una Unidad de tratamiento de Aire (**UTA**) como elemento principal de climatización y ventilación que permite acondicionar el aire filtrándolo y tratándolo térmicamente a las salas de diálisis y áreas de apoyo inmediatas por medio de dispositivos de climatización terminal (**fancoils**) Es decir solo se filtrará el aire exterior y se tratará térmicamente el aire interior, el cual es recirculado y filtrado. En este caso se desea instalar un sistema UTA-HIGIENICA construido según **la UNE-EN 1886** la cual debe estar diseñada para asegurar la circulación del aire necesario, disponiendo de fácil accesibilidad que permitan realizarse tareas de limpieza, desinfección, mantenimiento y cambio de filtros, con el fin de conseguir altos estándares de seguridad al paciente. Los conductos del aire acondicionado deben ser de metal galvanizado, paredes lisas y estancos con sección circular o elíptica para evitar la deposición de partículas contaminantes.

Se necesita que el **caudal mínimo de aire** exterior sea de 10 m³/h_m², mientras el aire interior restante sea recirculado y filtrado con **5 renovaciones de aire** por hora. La temperatura de las salas estará controlada entre el 24 y 26 °C, y su humedad relativa se configurará entre 45 y 55%. Gracias a la ubicación de la clínica y del

nuevo recinto a proyectarse donde se resguardará la UTA, permitirá mantener una presión sonora máxima de 40 dB en todo el establecimiento.



Fuente: Configuración de UTA HOSPITALARIA (Revista pro instalaciones número 25. noviembre-diciembre 2020)

Por normativa se instalará **2 niveles de filtrado**, en la etapa de prefiltrado en la entrada de aire al sistema se colocará filtros tipo F5. Posteriormente a la salida de la UTA, después de la sección de humidificación y del silenciador de las celdas, al inicio de los conductos de impulsión se colocarán los filtro F9.

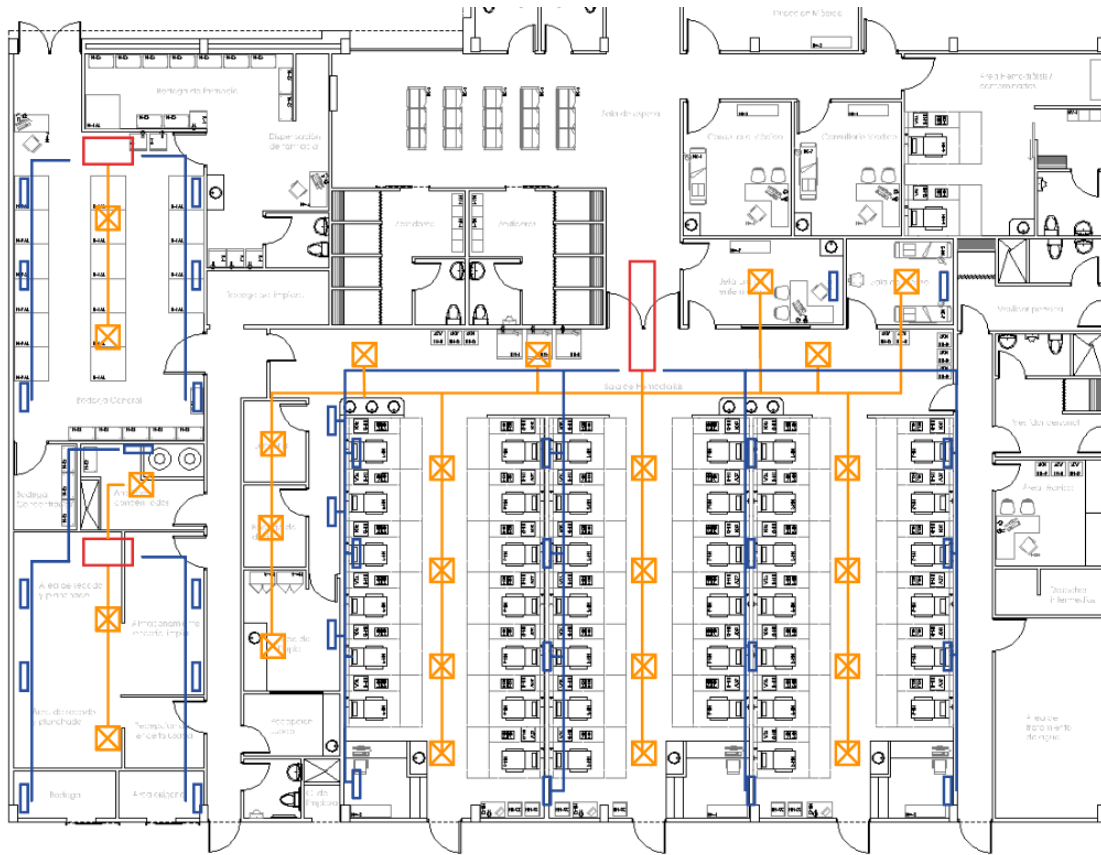


Ilustración 10: Esquema de ductos en sala blanca

La situación de las rejillas de toma y extracción de aire son importantes para mantener la calidad del aire interior y evitar riesgos de contaminación. El área de UTA se proyectará en la parte superior de las salas, lo cual me permite proximidad a las salas de diálisis, fácil acceso a mantenimiento y facilidad en conseguir un alto nivel de pureza en las **tomas del aire exterior** por estar lejos de cualquier posible foco de contaminación. Estas serán elevadas respecto al nivel del suelo. El **retorno del aire**, en este caso, se colocará a nivel de techado por su uso con bajos niveles de riesgo. Cabe recalcar que este sistema de climatización debe construirse de acuerdo a una propuesta de ingeniería.

Se prevé que la distribución del aire en las áreas a proyectar sea de tipo **flujo turbulento**, para provocar movimiento generalizado y producir una mezcla rápida del airea tratado en la sala. De esta manera los niveles de concentración de partículas bajarán dramáticamente.

Niveles de sobrepresión:

El sistema de climatización deberá mantener su **presurización positiva (+)** con el objetivo que al abrir las puertas y SAS de materiales entre aire del exterior con potencialmente contaminado y conseguir la protección al

paciente. En este sentido el sentido del flujo del aire se obtiene manteniendo el escalonamiento riguroso de presión entre localidades, así se conseguiría mantener el movimiento del aire de la zona más limpia a la menos limpia. La variación de presiones recomendadas esta 10 y 15 Pa.

Para mantener el diferencial de presión entre locales se consigue a través de:

- Compuertas de sobrepresión y estabilizadores que trabajan en un sentido para mantener el exceso del aire a la zona deseada
- Control de la velocidad del aire para medio del giro las aspas del ventilador para el control de caudal

El tamaño de las rejillas de paso debe tener un correcto dimensionamiento y estar repartidas de forma homogénea

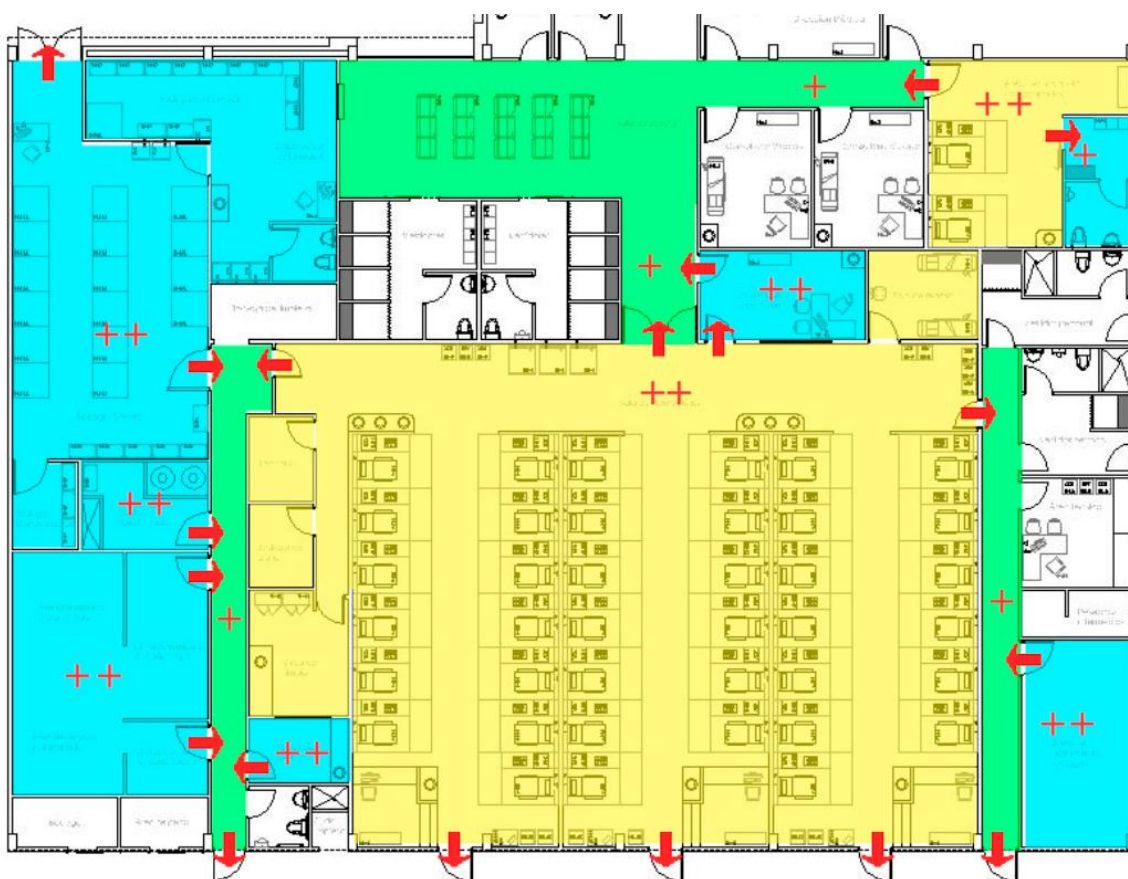


Ilustración 11: Presión diferencial (Elaboración propia)

Para llevar el **sistema de control ambiental** estará dispuesto en la jefatura de enfermería, el cual permitirá visualizar los diferentes parámetros del sistema de climatización

Para la **monitorización** de la presión en las salas de hemodiálisis se instalará una alarma luminosa en cada una de las estaciones de enfermería en caso de que la presión de caiga por debajo de lo establecido.

PROTOCOLOS DE AUDITORIA Y DIAGNÓSTICO DE SEGURIDAD Y CALIDAD DEL AMBIENTE INTERIOR.

Es de suma importancia que en los ambientes controlados se mantengan altos niveles en la calidad de aire y del ambiente interior para lograr mantener las condiciones ideales de limpieza, higiene y seguridad para personal y pacientes, por lo cual es importante realizar auditorías rigurosas de Calidad de ambiente interior de acuerdo a protocolos estructurados llevando a diagnosis:

- Control ambiental (presencia de contaminantes)
- Inspección del sistema de climatización (estado del sistema)

En este sentido esta unidad de diálisis ha desarrollado protocolos de auditoria interna de acuerdo a sus condiciones y necesidades para mantener sus expectativas e exigencias con el estado ecuatoriano. Sin embargo, para mantener la linealidad del curso se ha decidido realizar un ejemplo hipotético.

Inspección y diagnóstico del sistema de climatización:

Para la verificación del correcto funcionamiento de este sistema, una empresa certificada realizará la auditoría técnica en climatización basándose en la normativa vigente a través de la elaboración de informes técnicos detallados. Por medio de la inspección visual, medición y diagnóstico de sus componentes se verifica parámetros finales como: **velocidad, caudal y flujos de aire, monitoreo de presiones diferenciales, integridad de filtros absolutos.**

Para la **medición de la velocidad media del aire** (V_m) se usa el anemómetro, el cual también nos permite conocer el **caudal** (q), **tasa de renovaciones** (R), o en su defecto simplemente el caudalímetro.

Además, para la verificar la **integridad de los filtros** (HEPA Y ULPA) se usará generadores y detectores de aerosol. Con el uso generadores de humo se puede verificar visualmente el correcto flujo del aire en la sala blanca y su condición, en este caso tipo turbulento. Como criterio de aceptación no debe ser mayor a 0.01%

Mantener el **control de la presión diferencial** asegura la asepsia en toda la unidad ya que evita la infiltración de contaminantes por el aire desde áreas adyacentes, siempre desde el área más limpia a la menos limpia. Para su medición se usa un Manómetro diferencial como instrumento fijo en la sala controlada.

Test de seguridad eléctrica:

Estas instalaciones de baja tensión se las debe verificar e inspeccionar ya que siempre están en riesgo por la constante exposición a químicos inflamables, golpes, entre otros. En este sentido como guía para preceder se usa la norma **UNE 20200938**. La realización de estas pruebas previene fallos y riesgos en las instalaciones.

Para las mediciones y comprobaciones de seguridad eléctrica se usan equipos como Analizadores de Instalaciones Eléctricas, Multímetros y Analizadores de fugas. Para este tipo de procedimientos se toma en cuenta la normativa, **UNE 20615**.

Por las condiciones de las salas de hemodiálisis, también se debe realizar mediciones del Entorno Electromagnético y Electrostático, para verificar anomalías.

Comprobación de presencia de contaminantes sólidos y materiales:

En cuanto a áreas controladas, el procedimiento más importante es verificar la presencia de elementos contaminantes que puedan afectar la salud de los usuarios. El más usado en el ámbito hospitalario es el **contaje de partículas en suspensión en el aire**. Para realizar esta auditoría primeramente se toma en cuenta la clasificación ambiental que tiene las salas de tratamiento de hemodiálisis según la normativa **UNE-EN 14644-1-2015**, en este caso: Instalación **en reposo: Modo operacional (ISO 8)** e **Instalación en funcionamiento (ISO 9)**, riesgo **ligero (1)**

Los puntos de muestreo deben ser homogéneos en toda la sala y la sonda debe estar colocado a la altura operativa, vertical para flujo turbulentos. Cada muestreo debe ser tomado en un tiempo de 1 minuto.

El área de hemodiálisis de esta unidad cuenta con una superficie de 362.00 m² y según la **tabla A1. ISO 14644:2015** el número mínimo de puntos de muestras será de 25 u.

Control microbiológico y químico del agua tratada

Asimismo, por naturaleza al tratarse de una unidad de hemodiálisis, el proceso para la obtención del **agua ultra pura** para tratamiento también entra en control. En este sentido según la normativa proporcionada por el Ministerio de Salud pública basándose en la en las directrices proporcionadas en la **ISO 23500**.

Según las regulaciones locales, mensualmente se debe realizar un análisis microbiológico (cuantitativo y cualitativo) medido en UFC (Unidades formadores de colonias), y un análisis físico químico cada 6 meses para validar el proceso de osmosis inversa y medir conductividad, PH y dureza del agua.

Control microbiológico ambiental y de superficies:

Este control debe ser realizado por un laboratorio homologado y acreditado, el cual realiza el muestreo in situ y en tiempo real previo y posterior a la inspección, limpieza, mantenimiento y desinfección de superficies, equipamiento e instalaciones de climatización.

El procedimiento control contempla 3 etapas: toma de muestras in situ, cultivo y análisis en laboratorio.

Para el control ambiental (control dinámico o estático) se usa las placas de cultivo Petri o Rodac para analizar el aire y determinar de manera cuantitativa y cualitativa la presencia de hongos, bacterias mohos y patógenos.

Para la toma de muestras de superficies (Control estático por contacto) se usa de igual manera las placas de muestreo y se las pone en contacto con las diferentes superficies a analizar, entre estos están: puertas, paredes, mesas, sillones, equipamiento y mobiliario propio de la sala de hemodiálisis.

Para verificar **los límites aceptables** de los aerobios mesófilos de esta sala blanca según la normativa **UNE 171340:2020**:

Clasificación	AEROBIOS MESOFILOS UFC/M3		Mohos y levaduras
	Instalación en reposo: modo operacional	Instalación en funcionamiento	
Nivel de riesgo 1 ligero: ISO 8	< 200 ufc/m3	< 200 ufc m3	< 25 ufc/m3 ausencia de patógenos (hongos <i>Aspergillus</i> , <i>Rhizopus</i> , <i>Mucor</i> , <i>Scedosporium</i>)

Medición de contaminantes químicos y gases:

Para revisar la calidad ambiental dentro de la sala blanca se realizará mediciones a través de dispositivos electrónicos de elementos químicos y gases como: Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Carbono (CO₂), compuestos orgánicos volátiles (COV's) y Formaldehído, el cual nos permitirá diagnosticar problemas de ventilación, exceso de número usuarios dentro de los recintos o existencia de fuentes contaminantes.

Comprobación de parámetros termo higrométricos.

Para controlar los parámetros de temperatura y humedad correspondientes a calidad ambiental requerido se usan Termo higrómetros que deberán estar situados dentro del recinto de acuerdo y ser controlados de acuerdo a la **ASHRAE STANDART 55**.

Medición del nivel sonoro y luminosidad.

Para medir **niveles sonoros** se utiliza los sonómetros, estos instrumentos nos ayudarán a verificar los niveles de ruido deseados, ya que estos afectarán negativamente en los usuarios los cuales no deberán pasar los 40 dB para mantener condiciones aceptables.

De igual manera para verificar el adecuado nivel de luminosidad en la sala se emplea luxómetros, es muy importante mantener las áreas con una **iluminación apropiada** tanto para el personal operativo como para el usuario. En estas salas se usa iluminación artificial de bajo impacto visual, neutra y diferenciada en pasillos o en área del paciente según el tipo de labor. Los colores usados para pintura y equipamiento son colores neutrales y mates los cuales no permiten reflejos.

Por pedido de los clientes no se optó por la instalación de ventanas en la sala de tratamiento de hemodiálisis, en este sentido no se priorizó este detalle que ayuda en el confort ambiental.

El **informe de auditoría** recopilará la metodología usada, datos descriptivos, resultados de análisis, observaciones, fichas de registro, planos de ubicación, fotografías, videos que permitan plasmar todo el proceso de acuerdo a la normativa legal vigente, además de presentar conclusiones y recomendaciones que propondrán medidas correctoras. Es importante recalcar que toda entidad que realiza el proceso de auditoría debe estar acreditada localmente, asimismo los instrumentos usados deben estar certificados y calibrados por laboratorios homologados.

MANTENIMIENTO

Las labores de **mantenimiento** son tareas que deben respetarse y realizarse a cabalidad para garantizar su estado, funcionamiento y aspecto. Todos estos procesos programados deben quedar documentados y archivado para garantizar el cumplimiento de la normativa vigente. Para que las labores de mantenimiento en instalaciones sean sencillas, los controles de las instalaciones para revisión deben situarse junto a las salas, pero no dentro.

Los tipos de mantenimiento a tratar son:

Mantenimiento programado (preventivo y normativo):

Corresponde a una serie de actividades sistemáticas, periódicas y planificadas que sirven para mantener los equipos e instalaciones en óptimas condiciones, con el fin de mantener su buena operatividad y prolongar la vida útil de acuerdo a las especificaciones del fabricante o proyectista.

El centro clínico dispondrá de un Plan de Mantenimiento Programado que documente dichas actuaciones.

Mantenimiento correctivo:

A diferencia del anterior, corresponde a las actividades no sistemáticas que afectan el normal funcionamiento de los equipo o instalaciones afectando su operatividad. En el ámbito hospitalario es importante disponer del servicio técnico en todo momento, en este caso el centro clínico dispone de un asistente de mantenimiento en coordinación con una empresa especializada externa.

Mantenimiento conductivo:

Para la revisión diaria de los equipos e instalaciones, comprende en una serie de actividades como puesta en marcha, control, comprobación y verificación para que las prestaciones de los servicios no presenten fallas o incidencias.

OPERACIONES DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN(DESCONTAMINACIÓN)

El termino descontaminación está ligado obligatoriamente a 2 procedimientos: **limpieza y desinfección**, y ambas no excluyentes entre sí para garantizar niveles de asepsia e higiene adecuados.

En este sentido, este procedimiento se debe realizar en 2 ámbitos cruciales: las propias dependencias de las salas de diálisis y el sistema de climatización.

Instalaciones de climatización

Como es de conocimiento, el sistema de climatización nunca debe parar, y de acuerdo esta condición se debe disponer.

“Unidad disponible para funcionar”

“Unidad funcionando en vacío”

“Unidad funcionando”

Para este proceso es aconsejable que intervengan empresas certificadas en seguridad industrial y prevención de riesgos los cuales se registrarán a la normativa **UNE 100012** para la limpieza adecuada de los sistemas.

Por otro lado, la tarea más frecuente en estas instalaciones es el cambio de filtros según el plan de mantenimiento y protocolos de actuación.

La desinfección, al igual que la limpieza, es un proceso meticuloso y riguroso a través de diversos sistemas y equipos mediante el uso biocidas peligrosos para los usuarios y el medio ambiente.

Salas blancas (áreas de hemodiálisis):

La proyección de centros de carácter sanitario debe presentar diseños, características, equipamiento y mobiliario adecuados para los procesos de mantenimiento, limpieza y desinfección.

Dentro de estas características de la materialidad de estos objetos están en ser lisos, baja porosidad y alta resistencia mecánica y química para los implementos y químicos usados para su limpieza y desinfección. Los productos desinfectantes usados deben ser homologados en donde se tomará en cuenta las precauciones emitidas por el fabricante para su empleo.

Para la limpieza y desinfección de salas blancas se deben tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Limpieza y desinfección de limpio a sucio
- Limpieza y desinfección de arriba hacia abajo
- Limpieza y desinfección de dentro hacia afuera

El orden:

1 ero: techos

2do: paredes

3ero: pisos

Forma:

- Techos: de un lado hacia el otro, no en círculos
- Paredes: de arriba hacia abajo solapando sus líneas
- Pisos: de un lado hacia el otro, no en círculos

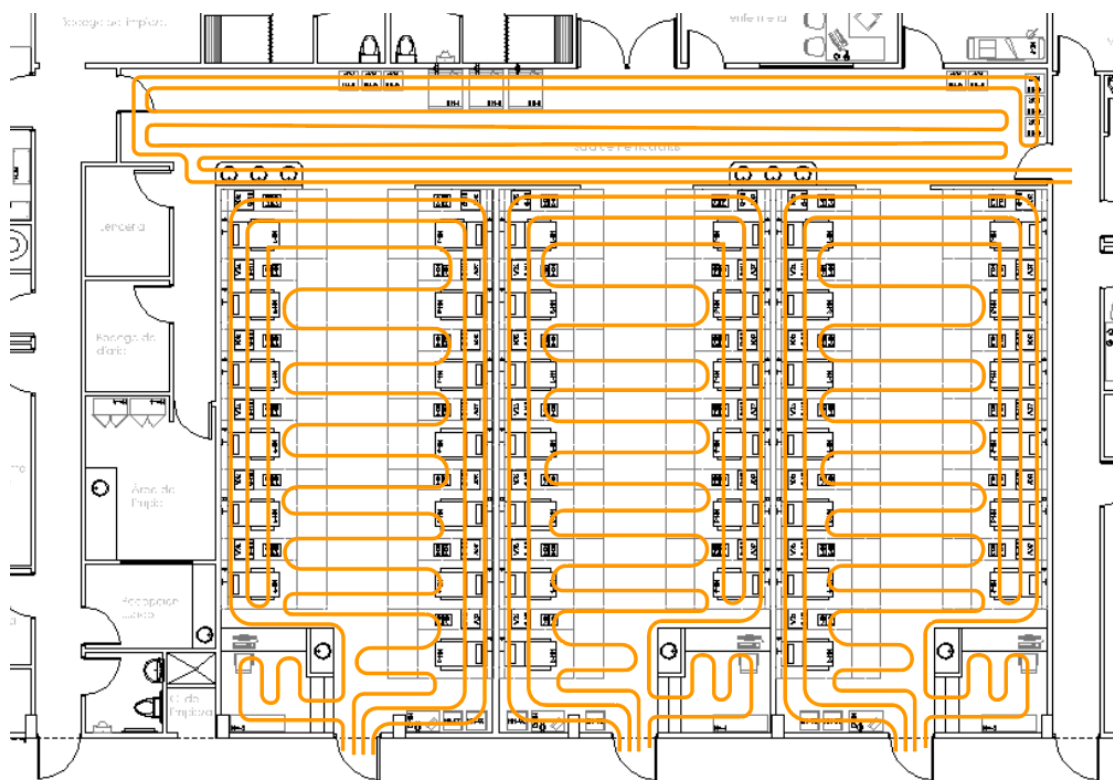


Ilustración 12 y 13: Operaciones de limpieza en sala de diálisis (Elaboración propia)

PROPUESTAS Y MEJORAS

Esclusas:

A pesar de que este tipo de salas blancas posean un nivel de riesgo ligero, es imprescindible crear esclusas para el área de diálisis, con esto la presurización positiva de la sala se realiza de manera escalonada en función del número de vestíbulos y en serie. Es difícil mantener la sobrepresión o depresión si la existencia de la menos un vestíbulo previo en todos los accesos.

Puertas:

Las puertas deberían ser estancas y de acero inoxidable 304 A con certificación internacional, ya que estos garantizan fácil limpieza, resistencia a agentes externos y la estanqueidad deseada.

Ventanas:

Casi toda la unidad, incluyendo las salas blancas adolecen, por pedido de los dueños, de ventanas siendo estas importantes para permitir la relación directa con los exteriores, el acceso de iluminación natural y mantener un entorno terapéutico tanto para pacientes como el personal.

Sistemas adecuados de climatización y tratamiento de aire:

Tener dispositivos ineficientes para mantener un confort térmico e instalaciones higiénicas adecuadas encarecen y dificultan el control de las instalaciones a largo plazo.

Es necesario proyectar en cualquier tipo de edificación dirigida a la salud, como áreas críticas con equipamientos adecuados de acuerdo a la normativa vigente para dar un servicio eficiente y eficaz a todos los usuarios.

Existen vacíos legales los cuales son aprovechados por los terceros para que las entidades pertinentes como el colegio de arquitectos, de ingenieros y el Ministerio de Salud Pública del país no controlen en paralelo este tipo de infraestructuras. Es importante dar seguimiento en cada fase del proyecto: definición - función y operaciones del proyecto, proyección de la arquitectura e ingenierías (profesionales certificados), verificación de instalaciones (fiscalización y control de las instalaciones de acuerdo a las recomendaciones del fabricante) , registro de formación (programas adecuados de mantenimiento y protocolos de funcionamiento operativo) , cualificación y re cualificación (confirmar que las instalaciones funcionan de acuerdo a las especificaciones de partida a lo largo del tiempo).

BIBLIOGRAFÍA

- Curso Quirófanos y otras Salas Blancas Hospitalarias (5ta edición) de Hospitecnia (2021).
- García, M, Centro Nacional de Condiciones de Trabajo. (2010). Notas técnicas de prevención N 859, Ventilación general en hospitales
- Castro Ruiz F., San José Alonso y otros. (2011). Manual del diseño de climatización y ventilación de quirófanos y habitaciones en centros hospitalarios de Castilla y León.
- MSP DEL ECUADOR (2013). Guía de acabado interiores para hospitales.
- Revista Pro Instalaciones N° 25, (noviembre – diciembre 2020)