



SALA DE AUTOPSIAS DE SANT JOAN DE DÉU

Ejercicio Final de Curso

Curso Quirófanos y otras salas de ambiente controlado

8a Edición

Juan Antonio Rivas Alonso

ÍNDICE

- 1.- Introducción
- 2.- Estado Actual
- 3.- Propuesta de reforma
- 4.- Clasificación, organización y zonificación
 - 4.1- Clasificación
 - 4.2- Organización
 - 4.3- Zonificación
- 5.- Circulaciones y barreras para la reducción de riesgos
 - 5.1- Circulación de personal
 - 5.2- Circulación de cadáveres
 - 5.3- Circulación de material limpio
 - 5.4- Circulación de material sucio
- 6.- Características constructivas y materiales
 - 6.1- Divisiones interiores
 - 6.2- Suelos y falsos techos
- 7.- Climatización y tratamiento del aire
 - 7.1- Sistemas de acondicionamiento de aire
 - 7.2- Niveles de sobrepresión
- 8.- Mantenimiento y descontaminación
 - 8.1- Labores de mantenimiento
 - 8.2- Labores de descontaminación
- 9.- Conclusiones y posibles defectos o mejoras
- 10.- Bibliografía

1.- Introducción

El objeto del ejercicio es el análisis de situación, requerimientos y propuesta de reforma de la sala de autopsias del Hospital Sant Joan de Déu de Esplugues de Llobregat.

El Hospital está situado entre las ciudades de Esplugues de Llobregat y Barcelona, está construido en el año 1973 y a lo largo de estos años ha sufrido diversas modificaciones y ampliaciones hasta la situación actual. Tiene una superficie de unos 70.000m². El hospital es conocido dentro de la comunidad de Cataluña como Hospital Materno Infantil, ya que presta sus servicios desde la fecundación de la madre hasta la mayoría de edad del niño; siempre centrándose en el cuidado de los niños, que es su principal actividad. A lo largo de los años se ha ido especializando convirtiéndose en un hospital referente internacional en el cuidado infantil.

El Hospital es un complejo de edificios de los cuales tres fueron construidos en el 1973; el edificio de Maternidad, el mayor que corresponde a Infantil y una zona de Residencia; con el paso de los años, se han construido nuevas zonas, una específica para Servicios, otra para Consultas externas, otra zona de Salud Mental y la zona de última construcción, que ha correspondido a la reforma del edificio de Docencia que se ha convertido en un centro de tratamiento oncológico especializado. El edificio más alto tiene 11 plantas y es el núcleo central del complejo. Anexo a este edificio, tenemos el edificio Maternal, Residencia y Consultas Externas. El edificio de tratamiento oncológico, si bien se encuentra separado del complejo por una calle, está conectado con un puente que permite el acceso y comunicación.

Actualmente el Hospital alberga diferentes salas de ambiente controlado; quirófanos, UCI, UCI especializada Neonatal, laboratorios, zonas de estudio con animales, farmacia, TPH y diversas salas blancas de fabricación de medicamento específico.

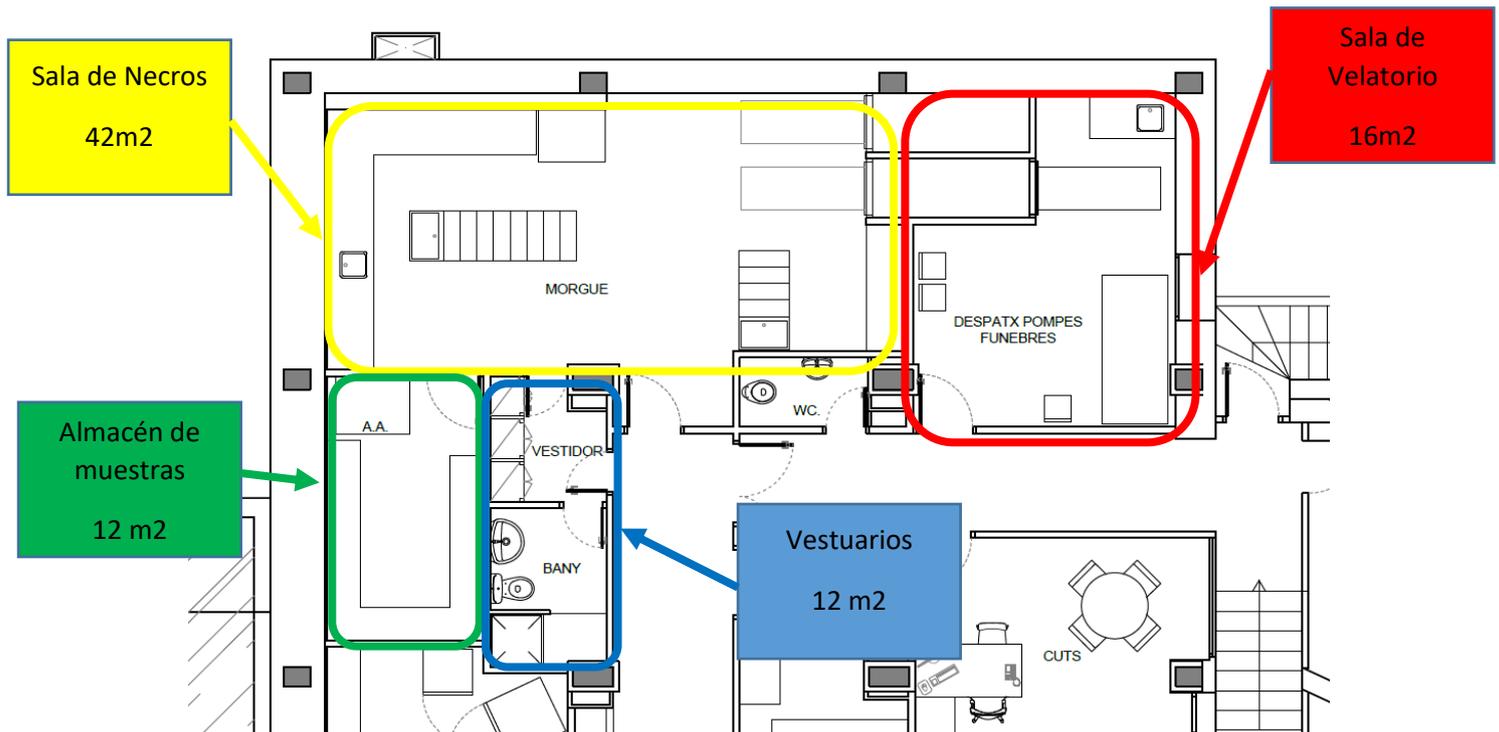
La actual sala de autopsias, objeto del estudio, está construida en el año 1973, está situada en la primera planta del edificio de Residencia, y requiere una actualización.

2.- Estado Actual

Como se ha comentado anteriormente, la sala de autopsias actual, no ha sufrido demasiadas modificaciones desde su construcción en el año 1973.

Consta de 4 espacios diferenciados:

- Sala de velatorio, de 16 m², consta de una mesa y una cámara doble de cadáveres. El uso previsto era para la recepción, identificación y vela del cadáver. También para el tránsito de cadáveres por los servicios funerarios
- Sala de necros, de 42m², espacio destinado para el estudio del cadáver. Consta de una mesa de tallado, una mesa de exploración y 2 cámaras dobles de cadáveres, de tamaño diferente.
- Almacén de muestras, de 12m².
- Vestuarios destinados al personal, de unos 12m².



Se muestran algunas imágenes actuales de los espacios

Sala de velatorio



Sala de Necros



Almacén de muestras



Vestuarios



Por la tipología del paciente del Hospital, son salas que no tienen una frecuencia de uso elevada ni se realizan estudios de casos demasiado complejos. Pero sí que es necesario realizar una reforma integral de los diferentes espacios por adecuación de normativa y para dotar de mayor seguridad al personal que trabaja en ellas.

3.- Propuesta de reforma

Ante las nuevas enfermedades aparecidas y para dotar de mayor seguridad a las instalaciones y al personal que trabaja en el servicio, es necesario abordar una reforma de todo el espacio para cumplir con las diferentes necesidades realizando un estudio de cada uno de los diferentes recintos.

Para la reforma de la sala se ha contado con la ayuda de los diferentes departamentos del Hospital; Prevención de Riesgos Laborales, Dirección Médica, Anatomía Patológica y del Departamento de Infraestructuras y Servicios.

Es necesario crear un espacio de trabajo de oficina para los profesionales, que permitan un tratamiento del dato más ágil y que permita las nuevas tecnologías de transmisión del conocimiento. Este espacio debería estar contiguo a la sala de autopsias y si es posible, que desde este espacio se visualice la misma sala.

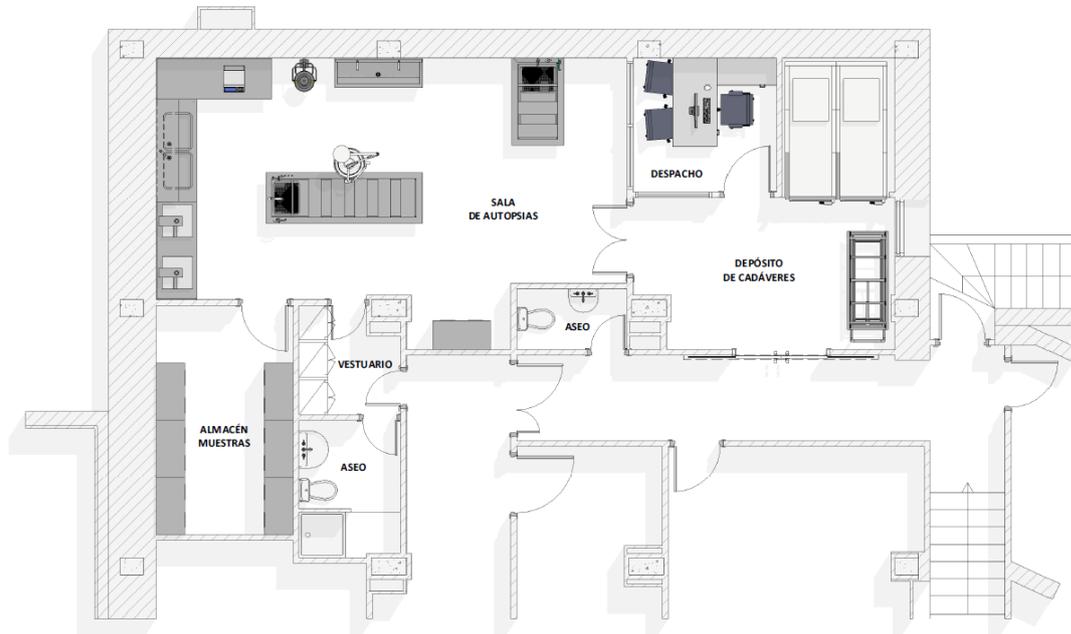
Respecto a la sala de velatorio y debido a la tipología del Hospital, no se reciben cadáveres que precisen reconocimiento por parte de familiares o conocidos, por lo que el espacio actual puede sufrir modificaciones siendo un lugar de tránsito y almacén de cadáveres, se contempla la instalación de 2 cámaras frías dobles de mismas medidas y que permitan albergar cuerpos de adulto. En la actualidad, el Hospital tiene unas 350 camas destinadas a pacientes por lo que con 4 cámaras se cumplen los requerimientos del Real Decreto 2230/1982 de 18 junio.

La sala de autopsias debe mantener las mismas instalaciones que tiene en la actualidad, pero adecuadas a la nueva normativa. Al ser un espacio de unos 45m², también cumple con los requerimientos del Real Decreto mencionado anteriormente.

El almacén, que en la actualidad tiene dentro de su espacio un equipo de climatización, tiene el espacio suficiente para alojar las muestras que se generan y el equipamiento necesario para su tratamiento.

Los vestuarios se consideran de dimensiones adecuadas para la actividad que hay en las diferentes salas. Estarán dotados de ducha con sistema de agua caliente y fría.

La siguiente imagen muestra la propuesta de espacios para realizar la reforma



4.- Clasificación, organización y zonificación

4.1- Clasificación

En esta sala de autopsias se prevé realizar estudios clínicos completos del cadáver, todos de origen hospitalario. Por la especialización del Hospital, alrededor de un 40% de las autopsias que se realizan son fetales, por lo que requiere de espacios adecuados para las medidas de estos.

Todo y que el porcentaje mayor de autopsias se van a realizar a fetos, dado que el Hospital atiende a pacientes de todo el mundo, existe la posibilidad que puedan tener enfermedades que se consideran erradicadas en Europa, por lo que se decide crear una sala con un nivel de bioseguridad 3 (BSL-3).

La sala de autopsias deberá incluir señales de advertencia de peligro biológico indicando agentes sospechosos y las precauciones necesarias. Dentro de la sala se tendrán que utilizar los EPIs necesarios para contener o controlar salpicaduras o aerosoles.

4.2- Organización

La zona en objeto de estudio se encuentra en una zona aislada del Hospital, con ningún tránsito de pacientes ni familiares y con poco tránsito de personal. Se encuentra en la primera planta del edificio de Residencia, comunicada con el edificio de Servicios, mediante un elevador y con accesos restringidos a personal autorizado. Está situada al final del ala de la planta y en ese punto no hay acceso a ninguna otra parte ni instalación del complejo hospitalario. Junto al área de estudio, existe una escalera de evacuación, destinada sólo y exclusivamente a la evacuación del personal que trabaja frecuentemente en esa planta, unas 5 personas.

La zona en estudio, se encuentra semienterrada, por lo que dificulta la instalación de los equipos de climatización necesarios para climatizar el espacio. Está pendiente de confirmar ubicación definitiva de los mismos, hay dos posibilidades de espacio, uno en una cubierta del mismo edificio, 3 plantas por encima de ese nivel y otra, al mismo nivel que la zona en estudio, también semienterrada, en una zona anexa al edificio de Residencia.

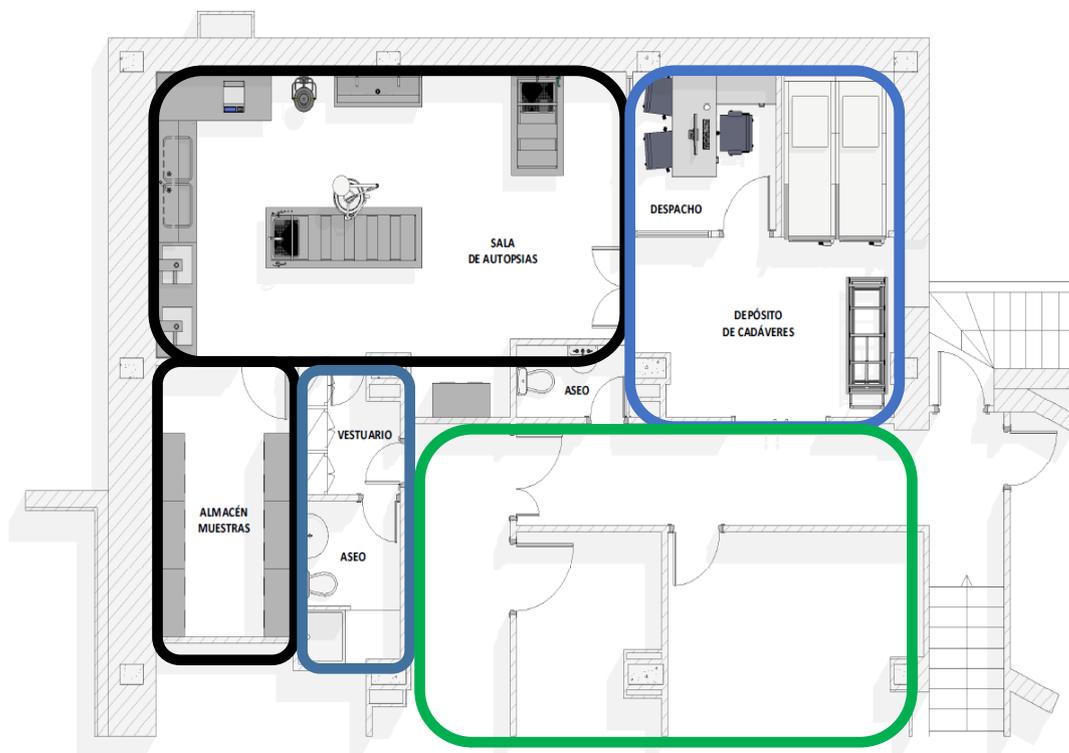
4.3- Zonificación

En la zona de autopsias podemos distinguir 3 espacios:

- Zona restringida (en negro)

- Sala de autopsias
- Almacén de muestras
- Zona semirestringida (en azul)
 - Vestuarios
 - Despacho
 - Depósito de cadáveres
- Zona no restringida (en verde)
 - Pasillos de acceso

En la imagen se marca la restricción de espacios en función de lo comentado con anterioridad



5.- Circulaciones y barreras para la reducción de riesgos

Por la ubicación de la zona, situada en una zona aislada del edificio, hace que la circulación de cadáveres sea discreta respecto al resto del uso del complejo Hospitalario. Está aislada de las zonas públicas del Hospital y si bien hay una zona en la que el ascensor utilizado para el movimiento de cadáveres está junto a una zona pública, se encuentra aislado y cerrado de la vista del público.

5.1- Circulación de personal

Existe un único acceso para el personal, desde la escalera del edificio de Residencia, que comunica con el resto del complejo en la planta 2ª del mismo. Desde este punto, se llega al pasillo que comunica toda la planta, con la ubicación al final del ala de la zona de autopsias.

El personal puede acceder directamente al vestuario, como paso previo al acceso a la zona de autopsias, desde esta misma sala puede acceder a la zona de almacenamiento de cadáveres. Desde la misma zona de autopsias pueden acceder a la zona de almacenamiento.

5.2- Circulación de cadáveres

El acceso desde los diferentes edificios del Hospital hasta la zona de autopsias está separado de los circuitos de uso público. Existen diferentes ascensores desde los diferentes edificios que conectan con un único pasillo de acceso semirestringido, situado en la planta 2ª del edificio de Infantil y este conecta con el monta féretros situado en el edificio de residencia, también en la planta 2. En un nivel inferior, se encuentra la sala de autopsias.

En la zona de autopsias, el cadáver será recepcionado y almacenado en el depósito, que dispondrá de 4 cámaras de frío. Desde esta misma sala puede ser desplazado a la sala de autopsias para que se le realice el estudio.

El acceso de los servicios funerarios es desde la 2ª planta de la zona de servicios, que comunica directamente a un patio exterior con acceso restringido desde una de las calles secundarias del Hospital. Desde este patio, se accede al mismo pasillo de acceso semirestringido que comunica los diferentes espacios.

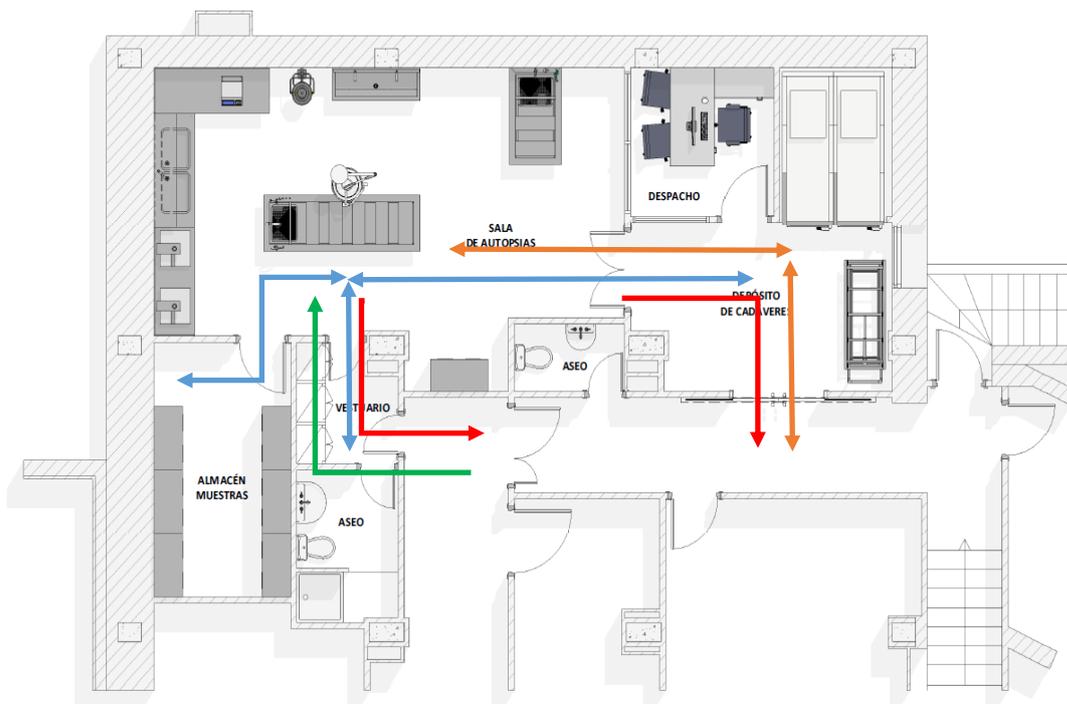
5.3- Circulación de material limpio

El material limpio puede ser introducido a la sala de autopsias desde el depósito de cadáveres o desde el vestuario de personal. Existe una zona de esterilización en la planta 3ª del complejo. La comunicación de la misma zona se realiza por el pasillo de uso semirestringido del edificio de Infantil.

5.4- Circulación de material sucio

El material sucio deberá ser retirado desde el vestuario de personal y desde el depósito de cadáveres. Por el tratamiento del mismo, hay una unidad de almacenamiento situada dentro de la sala de autopsias, cámaras de congelado. Este material, puede ser llevado al exterior por la escalera de evacuación que se encuentra en la misma planta, en caso de necesidad. Por la naturaleza del residuo y ya que suele ir en contenedores herméticos, puede seguir el mismo flujo que el resto de material.

- Circulación de personal 
- Circulación de cadáveres 
- Circulación de material limpio 
- Circulación de material sucio 



6.- Características constructivas y materiales

Los materiales utilizados para la construcción de estos espacios garantizarán la estanqueidad de las diferentes salas y el objetivo principal a nivel constructivo, se basará en la facilidad de limpieza e impedir la salida de aire de esos espacios al resto de zonas comunes.

Los revestimientos deberán tener un buen comportamiento frente a la acción de agentes químicos.

En determinados momentos pueden utilizarse productos químicos derivados del formol, por lo que constructivamente se tiene que garantizar su recogida, tanto a nivel líquido, como su eliminación previa filtrado con filtros especiales, a nivel gaseoso.

6.1- Divisiones interiores

Las divisiones interiores están realizadas por tabiques de obra, continuados desde suelo hasta techo para garantizar la estanqueidad de los espacios y que permita el grado de presurización deseado en cada uno de ellos. Estos tabiques estarán forrados por un elemento plástico sin poro que facilite la limpieza mediante elementos químicos y agua. El Hospital, para estos espacios de ambiente controlado, suele utilizar un material con nombre comercial Decop, resistente y de fácil instalación. Este material es distribuido por diferentes comerciales de la zona, es de fácil adquisición y no depende de un único instalador.

En el despacho, para permitir la visualización de los estudios anatómicos, se contempla la instalación de una ventana de vidrio para que los diferentes profesionales puedan tener contacto visual entre ellos.

También se contempla la instalación de una puerta automática, mediante accionamiento manual, entre la sala de autopsias y el depósito de cadáveres. Esta puerta facilitará el tránsito entre estos espacios y deberá garantizar la estanqueidad de la sala de autopsias para permitir el grado de presurización necesario.

En la sala de autopsias, se deberán dejar espacios en las paredes para realizar las conducciones de clima, estos espacios deberán ser accesibles para facilitar el mantenimiento de los equipamientos, válvulas y filtros que se tendrán que instalar para el tratamiento del aire.

6.2- Suelos y falsos techos

Los suelos serán de material resistente a la limpieza química y continuos en instalación, preferiblemente de material plástico, comercializado por industriales de la zona, que no sea poroso y resistente al desgaste. El suelo deberá evitar la electricidad estática en el caso que la humedad relativa estuviera por debajo del 40%.

Los techos deberán ser continuos, con el fin de garantizar la presurización de los espacios. En caso de ser necesarios registros, estos estarán situados preferiblemente fuera de la sala de autopsias. Para el tratamiento de los gases que pueda desprender el formol, se prevé un tratamiento en cabina, con conducción directa al exterior previo tratado, por lo que no será necesario una instalación especial en techo.

7.- Climatización y tratamiento del aire

La ventilación, climatización y el control de presión diferencial en este tipo de salas son aspectos fundamentales para el correcto funcionamiento y garantizar la seguridad del personal que pueda acceder o que pueda tener una relación con esos espacios.

Como el objetivo principal es preservar la seguridad de los trabajadores y del resto de personal que transite por la zona, las salas estarán trabajando en presión diferencial negativa respecto al exterior y el aire de extracción no podrá ser enviado, bajo ningún concepto, de nuevo a la sala.

7.1- Sistemas de acondicionamiento de aire

Según define la Norma UNE 171340:2020, los parámetros ambientales para estas salas son los siguientes:

- Sala de autopsias: 15 renovaciones a la hora, diferencial de 15 Pa respecto al exterior, entre 20 y 26º de temperatura ambiente y entre un 40 y un 60% de humedad relativa
- Depósito de cadáveres: 10 renovaciones a la hora, diferencial de 10 Pa respecto al exterior, de 20 a 26º de temperatura ambiente y entre un 40 y un 60% de humedad relativa.
- Vestuario: 10 renovaciones a la hora, diferencial de 10 Pa respecto al exterior, de 20 a 26º de temperatura ambiente y entre un 40 y un 60% de humedad relativa.
- Almacén de muestras: 10 renovaciones a la hora, diferencial de 10 Pa respecto al exterior, de 20 a 26º de temperatura ambiente y entre un 40 y un 60% de humedad relativa.

Se prevé la instalación de una única UTA para toda la zona que deberá suministrar los caudales diferenciales necesarios para mantener los diferentes espacios en condiciones.

La sala de autopsias deberá tener filtros hepa H14 en las rejillas de aspiración del retorno. Como criterio de diseño de la sala, existen dos puntos críticos dentro de la misma, la mesa de autopsias y la mesa de tallado. A nivel de tratamiento de aire, debe estar diferenciado en estos dos elementos. Para la mesa de autopsias se debe buscar un flujo descendiente del aire, creando una corriente desde el techo hacia el suelo, con el fin que arrastre los posibles vapores que puedan desprender los cadáveres durante el estudio. Para la mesa de tallado, ante la posibilidad de la existencia de vapores de formol, se buscará una aportación de aire en la zona para facilitar la ventilación forzada de la misma, esta ventilación deberá estar conducida directamente al exterior previo tratamiento de filtro de carbón activo para eliminar posibles restos de formaldehído. En el resto de sala se diseñará un sistema de circulación descendiente del aire, de techo a suelo.

En el depósito de cadáveres no es preciso realizar una circulación descendiente del aire, aunque por propio diseño de la misma, es aconsejable. Para evitar fuentes externas de calor y ante la existencia de 2 cámaras frías dentro de la misma sala, las unidades de producción de frío de estas

cámaras se colocarán en el exterior del recinto, a fin de facilitar el mantenimiento y garantizar el buen funcionamiento de los equipos.

El despacho, al estar en el mismo recinto del depósito de cadáveres, tendrá el mismo tratamiento. No se contempla ningún equipo de climatización especial en este espacio, para facilitar los cerramientos y la estanqueidad del techo.

Para los vestuarios y zonas de duchas, se buscará una aspiración de aire lo más aproximada posible al techo, para facilitar la extracción de vapores que pueda generar el uso de la ducha.

El almacén de muestras, al ser un espacio accesible desde la misma sala de autopsias, se dará una circulación de aire descendente, para facilitar la instalación de los conductos de climatización. En las rejillas de extracción se instalarán filtros hepa H14.

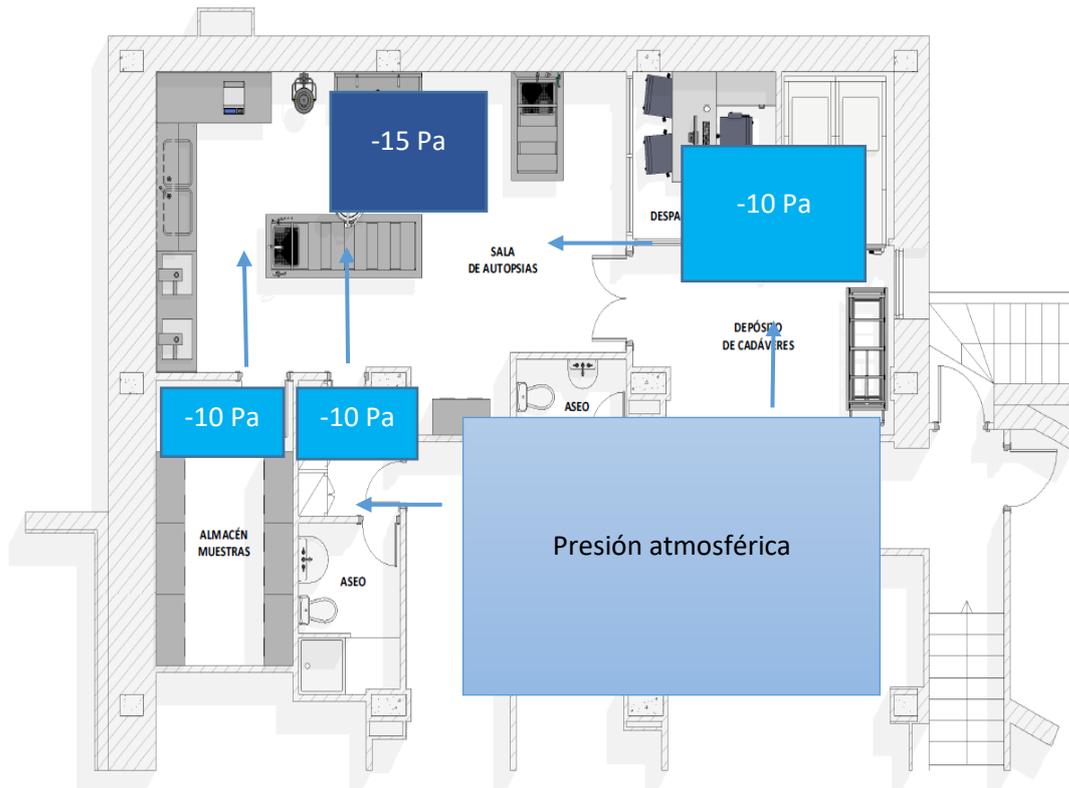
7.2- Niveles de sobrepresión

Toda la zona de autopsias y salas de soporte tienen que trabajar a presión negativa respecto al exterior. Para el control de este diferencial, se usarán sondas de presión instaladas fuera de las salas, en los pasillos, y comunicadas mediante tubing con los captadores de aire, que estarán instalados en el aire y en los puntos más desfavorables, que serán las entradas a estas salas.

Son necesarias las siguientes presiones de trabajo:

- Pasillos exteriores, presión ambiental
- Depósito de cadáveres y despacho, 10 Pa negativos respecto al pasillo exterior.
- Sala de autopsias, 15 Pa negativos respecto al pasillo exterior, 5 Pa negativos respecto al depósito de cadáveres, el almacén de muestras y el vestuario.
- Almacén de muestras, 10 Pa negativos respecto al pasillo exterior.
- Vestuario, 10 Pa negativos respecto al pasillo exterior.

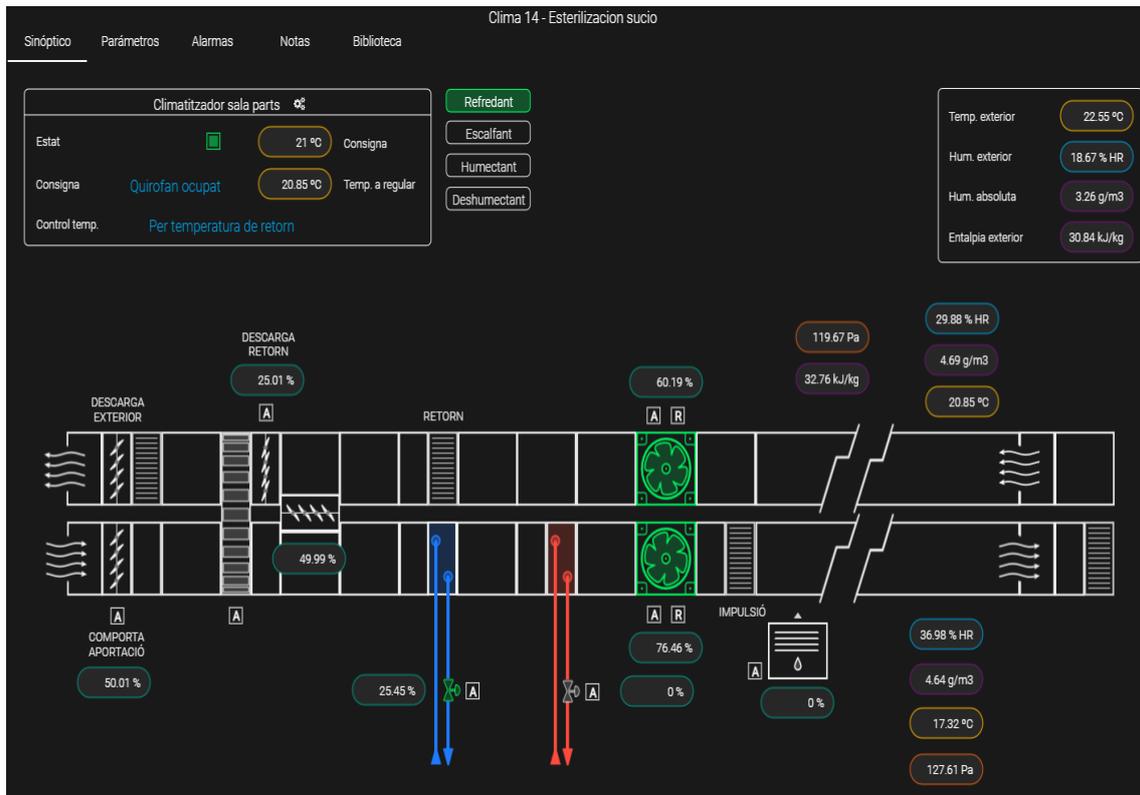
En la imagen se han marcado las presiones y el flujo del aire entre salas



El sistema de climatización constará de un panel de visualización para el personal y estará controlado por el sistema de gestión técnica del edificio (BMS), en el cual se registran en continuo los diferenciales de presión, la temperatura, la humedad y las posibles incidencias que puedan haber en el equipo.

Como se ha comentado con anterioridad, con una sola UTA se realizará la climatización de todo el espacio; se contemplan dos posibles ubicaciones de este equipo, las dos ubicaciones están lo suficientemente aisladas del tránsito de personal como para asegurar aislamiento.

En la imagen se puede ver el esquema de un climatizador en el BMS del complejo.



8.- Mantenimiento y descontaminación

El mantenimiento de los equipos de las zonas de ambiente controlado es fundamental para el correcto funcionamiento de los mismos y para mantener los niveles de asepsia necesarios.

8.1- Labores de mantenimiento

Las labores de mantenimiento se pueden clasificar en varios grupos

- Mantenimiento conductivo; operaciones diarias de puesta en marcha, parada, control, comprobaciones y verificaciones que aseguran el correcto funcionamiento y las correctas prestaciones de los equipos sin interrupciones ni incidencias. Pueden ser comprobaciones visuales de parámetros, ajustes de la máquina, estado de mecanismos y pantallas de control.

- Mantenimiento preventivo; conjunto de actuaciones sistemáticas necesarias para mantener las instalaciones y su equipamiento en condiciones óptimas tanto a nivel funcional como a nivel operativo. Se establecen protocolos que incluye una lista de acciones, con la frecuencia de realización y sus responsables. Existirá un normativo relativo a estas salas, a fin de certificar los parámetros de funcionamiento de las salas. Para estas tareas de mantenimiento se utilizará un GMAO ya instalado que facilitará la realización y el control de estas tareas.

- Mantenimiento correctivo; son el conjunto de actuaciones originadas por la detección de fallos o anomalías, por la interrupción del suministro o por funcionamiento fuera de parámetros. Estas actuaciones quedarán registradas también en el mismo sistema de control GMAO, con el fin de tenerlas inventariadas y controladas para evitar repeticiones de incidencias.

La realización de estas tareas de mantenimiento preventivo y conductivo serán realizadas una vez se tengan los manuales de los diferentes equipos instalados.

Dentro de las labores de mantenimiento será necesario especificar la frecuencia de vaciado de los depósitos de formol de la mesa de tallado. Este producto químico debe ser recogido en envases de plástico para su tratamiento por una empresa de residuos especializada. Deberá estar señalizado su almacenamiento.

La meda de anatomía también requiere de un cuidado a la hora de eliminar los posibles residuos que se puedan generar durante el estudio que se realizará a los cadáveres. Se contempla que en la instalación propia del equipo, tenga un decantador de sólidos para evitar el vertido a la red de saneamiento general.

8.2- Labores de descontaminación

La acción conjunta de la limpieza y la desinfección, se aplicará tanto a las propias salas como al sistema de climatización y conducción de aire.

La limpieza y desinfección de estas salas se realizará siempre atendiendo a los siguientes criterios:

- Se realizará siempre en el sentido desde lo limpio a lo sucio
- Se realizará siempre desde arriba hacia abajo
- Se realizará siempre desde afuera hacia adentro

Por otro lado, el orden para realizar las labores será el siguiente:

1. Techos. Limpiando de un lado a otro, en líneas, nunca en círculos.
2. Paredes. Limpiando desde arriba hacia abajo solapando líneas.
3. Suelos. Limpiando de un lado a otro.

Los productos desinfectantes empleados deberán dejarse actuar durante el tiempo recomendado según la ficha técnica de los productos.

La limpieza de los sistemas de climatización debe abarcar todos y cada uno de los componentes del sistema incluyendo conductos, equipos de tratamiento de aire, difusión y accesorios del sistema. La norma UNE 100012 establece los objetivos y tareas a realizar durante las operaciones de limpieza de sistemas y equipos de climatización. Se prestará especial atención a la peligrosidad de los desinfectantes usados, tanto para las personas como su inocuidad al medio ambiente.

9.- Conclusiones y posibles defectos o mejoras

Como análisis del objeto de estudio, aparecen algunos aspectos que pueden mejorar el funcionamiento del mismo.

La existencia en el pasillo de un lavabo de uso para el personal autorizado y por la poca frecuencia de uso que tiene, es un espacio que limita el acceso y el diseño de los diferentes espacios. Como propuesta de mejora, en ese espacio se podría crear un almacén sucio, con acceso desde una esclusa que comunicaría con el vestuario, la sala de autopsias y el exterior. Diseñado para estar en presión negativa con el mismo diferencial que el vestuario, facilitaría la circulación de personas y de material.

10.- Bibliografía

- Real Decreto 2230/1982 18 de Junio sobre autopsias clínicas.
- Recomendaciones del Grupo de Trabajo de Autopsias de la SEAP. “Protocolos de bioseguridad en autopsias”. Juan Daniel Prieto Cuadra¹, Rafael Sánchez Sánchez, Silvia Carnicero Cáceres, María Isabel Hierro Martín. Libro Blanco de la Anatomía Patológica en España. 2019.
- Bioseguridad en la sala de autopsias. Ramos Medina V.; Palomo Rando JL. Boletín Galego de Medicina Legal e Forense nº 23. Feb.2017.
- Norma UNE 100012
- Informe del departamento de PRL de Sant Joan de Déu.
- Norma UNE 171340:2020
- Bioseguridad en la sala de autopsias. Ramos Medina V.; Palomo Rando JL. Boletín Galego de Medicina Legal e Forense nº 23. Febrero 2017.