

**VALENTÍN MERINO**  
**arquitectos, S. L. P.**

Jesús Aprendiz, 15. 28007-Madrid  
Tf: 915044869 v.merino@vmarq.com

# **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA Y ACONDICIONAMIENTO DE LA CMA Y BLOQUE QUIRÚRGICO**

**Hospital Universitario Severo Ochoa**  
**Avenida de Orellana, s/n**  
**Leganés. 28911 Madrid.**

---



## **MEMORIA**

---

# PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA Y ACONDICIONAMIENTO DE LA CMA Y BLOQUE QUIRÚRGICO

**Hospital Universitario Severo Ochoa**  
**Avenida de Orellana, s/n**  
**Leganés. 28911 Madrid.**

---

## **MEMORIA**

### **INDICE DE CONTENIDO**

<b>1. MEMORIA DESCRIPTIVA.....</b>	<b>4</b>
1.1. INTRODUCCION-AGENTES .....	4
1.2. SITUACIÓN .....	7
1.3. OBJETO DEL PROYECTO .....	7
1.4. NORMATIVA URBANISTICA .....	8
1.5. CUADRO DE SUPERFICIES .....	8
1.6. ESTADO ACTUAL .....	10
1.6.1 Zona de quirófanos .....	11
1.6.2 CMA .....	11
1.6.3 Nueva Unidad del Dolor.....	11
1.6.4 Preparación de pacientes.....	11
1.6.5 Zona REA. Supervisor y Anestesiistas.....	11
1.6.6 Otros locales .....	12
1.6.7 Monta bandejas .....	12
1.6.8 Quirófanos de urgencias .....	12
1.7. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	12
1.7.1 Fase 1.....	12
1.7.2 Fase 2.....	13
1.7.3 Fase 3.....	17
1.7.4 Fase 4.....	18
<b>2. MEMORIA CONSTRUCTIVA .....</b>	<b>19</b>
2.1. ACTUACIONES PREVIAS .....	19
2.1.1 Demolición.....	19
2.2. SISTEMA ENVOLVENTE .....	19
2.3. SISTEMA DE COMPARTIMENTACION .....	19
2.3.1 Paredes y techos .....	19
2.3.2 Carpintería .....	20
2.4. SISTEMA DE ACABADOS .....	21
2.4.1 Pavimentos .....	21
2.4.2 Paramentos y techos .....	22

2.4.3	Locales específicos .....	22
<b>2.5.</b>	<b>SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES .....</b>	<b>23</b>
2.5.1	Protección contra incendios .....	23
2.5.2	Fontanería y Saneamiento .....	23
2.5.3	Tubo neumático .....	24
2.5.4	Montacarros .....	24
2.5.5	Electricidad .....	24
2.5.6	Iluminación. ....	54
2.5.7	Voz y Datos .....	55
2.5.8	Climatización y ventilación .....	55
2.5.9	Gases Medicinales y Vacío .....	66
2.5.10	Tolvas de ropa y basura .....	88
<b>2.6.</b>	<b>EQUIPAMIENTO .....</b>	<b>88</b>
2.6.1	Locales de sucio .....	88
2.6.2	Salas de estar .....	89
2.6.3	Aseos-ducha .....	89
<b>3.</b>	<b>CUMPLIMIENTO DEL CTE .....</b>	<b>90</b>
<b>3.1.</b>	<b>DB SUA. SEGURIDAD DE UTILIZACION Y ACCESIBILIDAD .....</b>	<b>90</b>
3.1.1	Sección SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas .....	90
3.1.2	Sección SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento .....	90
3.1.3	Sección SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos .....	90
3.1.4	Sección SUA 4: Seguridad frente riesgo causado por iluminación inadecuada .....	90
3.1.5	Sección SUA 9: Accesibilidad .....	91
<b>3.2.</b>	<b>DB HE. AHORRO DE ENERGIA .....</b>	<b>91</b>
3.2.1	Sección HE 3: Eficiencia energética en instalaciones de iluminación. ....	91
<b>3.3.</b>	<b>DB SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO .....</b>	<b>91</b>
<b>4.</b>	<b>DESARROLLO DE LAS OBRAS .....</b>	<b>92</b>
<b>4.1.</b>	<b>PRESCRIPCIONES GENERALES .....</b>	<b>92</b>
<b>4.2.</b>	<b>PROGRAMACION DE LAS OBRAS .....</b>	<b>93</b>
<b>4.3.</b>	<b>DELIMITACION DE LAS OBRAS .....</b>	<b>94</b>
<b>5.</b>	<b>CONSIDERACIONES FINALES .....</b>	<b>95</b>

# **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REFORMA Y ACONDICIONAMIENTO DE LA CMA Y BLOQUE QUIRÚRGICO**

**Hospital Universitario Severo Ochoa  
Avenida de Orellana, s/n  
Leganés. 28911 Madrid.**

---

## **MEMORIA**

### **1. MEMORIA DESCRIPTIVA**

#### **1.1. INTRODUCCION-AGENTES**

Por encargo del **Hospital Universitario Severo Ochoa** de Leganés, Madrid, se redacta el presente **Proyecto Básico y de Ejecución de Reforma y Acondicionamiento de la CMA y Bloque Quirúrgico**.

El Hospital Universitario Severo Ochoa de Leganés tiene su domicilio en la calle Orellana s/n, 28911-Leganés, Madrid, siendo su CIF Q2869090G.

En representación de dicho Hospital actúa **D. José Gilberto González Antón** con la misma dirección y NIF 50037046V.

Como técnico responsable suscribe el presente Proyecto el arquitecto **D. Valentín Merino López**, con NIF 255779L, colegiado en Madrid con el número 2.967, en nombre de la sociedad **Valentín Merino Arquitectos, S.L.P.**, con CIF B83983023, registrada en el Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid con el número 70.377. Ambos tienen su domicilio en la calle Jesús Aprendiz, 15, 28007-Madrid.

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 1º A. UNO del Decreto 462/1.971, de 11 de marzo, en la redacción del presente Proyecto se han observado las normas vigentes aplicables sobre construcción, cuya relación se incluye en el anejo de **"NORMATIVA DE APLICACIÓN"**.

El presente proyecto, cuya finalidad es la de definir las características técnicas, materiales y procesos constructivos, que permitan ejecutar la reforma del actual bloque quirúrgico, Urgencias, CMA, REA, Unidad del Dolor y salas anexas, se ha redactado teniendo en cuenta la normativa vigente y con especial atención la Orden 1714/2020, de 15 de diciembre, de la Consejería de Sanidad, por la que se actualizan los requisitos técnicos-sanitarios del denominado "Bloque-Quirúrgico" y la denominación de los centros hospitalarios con

internamiento contenido en los Anexos I y II de la orden de 11 de febrero de 1987.

A continuación, se especifican las principales características de diseño y ejecución del área quirúrgica incluida en los dos nuevos quirófanos del hospital para el cumplimiento de esta orden, según el alcance del presente proyecto y teniendo en cuenta sus características específicas:

- Zona de lavado quirúrgico con lavabo de accionamiento no manual y con visibilidad directa al quirófano.
- Se dispone de una zona de recuperación posanestésica REA anexa al bloque quirúrgico.
- La zona operatoria de los dos nuevos quirófanos cuenta con una superficie de 52,23 m<sup>2</sup> (QX n1) y 46,30 m<sup>2</sup> (QX n2), sin ventanas.
- Las puertas de quirófano serán correderas, herméticas, con visor y con una anchura de paso libre de 1500x2100. Se instalarán de forma que los mecanismo y guías queden por la parte exterior del quirófano.
- Las paredes cuentan con revestimiento continuo, sin juntas de PVC en color claro, según normativa, con escocia sanitaria tanto en techo como en suelo.
- Suelo conductivo conectado a tierra, según normativa.
- Dentro del quirófano se distribuyen 3 tomas de oxígeno, 3 de aire medicinal, 2 de protóxido de nitrógeno y 3 de vacío, con cuadro centralizado de control y alarma.
- La instalación eléctrica realizada según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, se ha previsto teniendo en cuenta las características de la sala y con las tomas eléctricas necesarias y adecuadas para las actividades a realizar y el equipamiento necesario.
- El quirófano cuenta con protección contra cortes eléctricos mediante un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI), que asegura el suministro de electricidad las tomas de corriente de la sala y la iluminación necesaria.
- El sistema de climatización se ha calculado según el lo establecido en el real decreto 1027/2007 de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, la norma UNE 100713 sobre Instalaciones de acondicionamientos en hospitales, la norma UNE 171340 de validación de salas de ambientes controlados en hospitales y demás normativa de aplicación.
- El sistema de climatización, será independiente para el quirófano y está diseñado con triple etapa de filtrado F7+F9+H14, de manera que la calidad del aire interior de la sala se ajuste a la normativa más exigente.

- Se incluye un sistema de control de la climatización que asegure la sobrepresión del quirófano con respecto a los locales adyacentes en las diferentes situaciones de funcionamiento de la sala.

El presente proyecto, se ha redactado teniendo en cuenta la normativa vigente y con especial atención a la Orden 1158/2018, de 7 de noviembre, del Consejero de Sanidad, por la que se regulan los requisitos técnicos generales y específicos de los centros y servicios sanitarios sin internamiento, de los servicios sanitarios integrados en una organización no sanitaria y de la asistencia sanitaria prestada por profesionales sanitarios a domicilio en la Comunidad de Madrid.

La Unidad de CMA quedará completamente integrada en el bloque quirúrgico del hospital, por lo que los tratamientos ambulatorios que actualmente se desarrollan en la planta 1ª, zona de urgencias, pasarán a realizarse en los quirófanos existentes dentro del bloque quirúrgico anexo al área de CMA dentro del ámbito de aplicación del presente proyecto.

Estos espacios, al tener el uso actual de quirófano, cuentan con las características e instalaciones requeridas en estos espacios, como:

- Paredes con revestimiento continuo, sin juntas de PVC en color claro, según normativa, con escocia sanitaria tanto en techo como en suelo.
- Ambos quirófanos cuentan con tomas de oxígeno y vacío.
- Las puertas de quirófano y del área contigua de preparación de médicos serán correderas, herméticas, con visor y con una anchura de paso libre suficiente. Instaladas de forma que los mecanismo y guías queda por la parte exterior del quirófano.
- Sistema de iluminación adecuado
- Equipos de climatización independientes y con triple nivel de filtración, para asegurar la calidad del aire del interior de la sala.
- La instalación eléctrica realizada según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, se ha previsto teniendo en cuenta las características de la sala y con las tomas eléctricas necesarias y adecuadas para las actividades a realizar y el equipamiento necesario.
- El quirófano cuenta con protección contra cortes eléctricos mediante un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI), que asegura el suministro de electricidad las tomas de corriente de la sala y la iluminación necesaria.
- Área de preparación con lavamanos con grifo quirúrgico con accionamiento no manual y con sistema de dispensación automático de toallas.
- Disponen de lámpara quirúrgica y equipamiento requerido para las intervenciones previstas.

Además, al estar ya integrado en el bloque quirúrgico cuentan con los protocolos específicos de estas áreas.

Además de lo anterior, en el proyecto se ha dado cumplimiento a lo dispuesto a la **Ley de Economía Circular**.

## **1.2. SITUACIÓN**

La intervención se encuentra en las plantas segunda y primera del Hospital Universitario Severo Ochoa, situado en la Avenida de Orellana, s/n, 28911 - Leganés, Madrid.

La referencia catastral es **4738905VK3634N0001HQ**.

## **1.3. OBJETO DEL PROYECTO**

En los años 2017-2018 se llevó a cabo una completa renovación del bloque quirúrgico actualizando nueve quirófanos de los once que había, pretendiéndose ahora implantar **dos nuevos quirófanos** en la misma zona, que sustituyen a los clausurados en urgencias, lo que significa mayor concentración de actividad quirúrgica que mejorará la economía de movimientos tanto de personal quirúrgico como de pacientes.

A la vez que se implantan los quirófanos se lleva a cabo la reforma y ampliación de áreas tan importantes como la zona de **Cirugía Mayor Ambulatoria, CMA**, la reubicación de la **Unidad del Dolor** y de la **preparación de pacientes**, además de la intervención en zonas dispersas, - **nuevos almacenes, REA y ampliación de vestuario**- que optimizan su funcionamiento.

Se ha incorporado al proyecto inicial el  **acondicionamiento de la zona de quirófanos de urgencias**, situado en la planta primera del edificio, con demolición de todas las distribuciones existentes y acondicionar doce boxes de atención con dos consultas.

El proyecto presenta particularidades como es la **dispersión** de las zonas en las que se actúa que obliga a establecer **cuatro fases temporales** y a una cuidadosa coordinación que debe prever tanto el proyecto como la dirección de obra.

En los anejos correspondientes se incluyen la justificación del Cumplimiento del Artículo 5.5 de la Ley 2/1999 y el Plan de Control de Calidad, respectivamente.

#### **1.4. NORMATIVA URBANISTICA**

El término municipal de Leganés se encuentra regulado urbanísticamente por un Plan General de Ordenación, aprobado el 18 de mayo del año 2000.

El suelo en el que se asienta el Hospital se encuentra clasificado como **urbano** y calificado como Sistema General de Equipamiento, **SG-EQ**, en el grupo de **Sanitario** con la denominación **EX** de existente.

Las obras de reforma que este proyecto contempla no alteran ningún parámetro urbanístico que impidiera su ejecución.

#### **1.5. CUADRO DE SUPERFICIES**

La superficie total construida de la intervención es de mil quinientos veinticuatro metros cuadrados (**1.524,00 m<sup>2</sup>**), dividida en cuatro fases según la siguiente tabla:

<b>Superficies construidas</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>
Fase 1	146,96
Fase 2	589,01
Fase 3	359,68
Fase 4	428,35
<b>Total</b>	<b>1.524,00</b>

Las superficies útiles de cada local se muestran en las siguientes tablas:

<b>Fase 1</b>	<b>Superficie útil (m<sup>2</sup>)</b>
Preparación de pacientes	124,08
Ampliación vestuario femenino	21,47
<b>Total</b>	<b>145,55</b>



<b>Fase 2</b>	<b>Superficie útil (m²)</b>
Quirófano N1	52,23
Preparación médicos quirófano N1	12,41
Esterilización limpio	4,07
Farmacia	16,38
Quirófano N2	46,30
CMA sala general	325,48
Estar CMA	22,54
Aseo personal	4,01
Almacén CMA	18,39
Aseo PMR 1	6,02
Vestuario CMA	18,31
Aseo PMR 2	10,34
Sucio CMA	8,91
Información familias CMA	6,48
<b>Total</b>	<b>551,87</b>

<b>Fase 3</b>	<b>Superficie útil (m²)</b>
Ampliación pasillo anestesistas	21,00
Sucio anestesistas	13,11
Despacho supervisor	16,49
Sala de sesiones anestesistas	38,84
Información familias	8,04
Sala de informes anestesistas	15,05
Aseo sala de informes	2,65
Vestuario pacientes	10,38
Aseo	5,71
Pasillo unidad de dolor	32,69
Zona de espera unidad de dolor	17,74
Secretaría	14,08
Sala de tratamiento	22,84
Consulta 1	20,13
Consulta 2	20,13
Consulta 3	22,31
Almacén unidad de dolor	8,28
Aseo PMR	5,88
Aseo personal	3,60
Almacén mercancías	16,60
Acceso mercancías	22,24
<b>Total</b>	<b>337,79</b>

<b>Fase 4</b>	<b>Superficie útil (m²)</b>
Sala de urgencias	346,17
Consulta 1	15,75
Consulta 2	14,91
Estar	15,04
Aseo personal	4,47
Farmacia	6,05
Sucio	6,05
Aseo 1	5,10
Aseo 2	5,10
<b>Total</b>	<b>418,64</b>

<b>Fase</b>	<b>Superficie útil (m²)</b>
<b>1</b>	145,55
<b>2</b>	551,87
<b>3</b>	337,79
<b>4</b>	418,64
<b>Total</b>	<b>1.453,85</b>

### **1.6. ESTADO ACTUAL**

El estado actual de las zonas a intervenir es muy variado siendo el destinado a los nuevos quirófanos, la CMA y las urgencias, el que más transformación va a sufrir.

Son acabados comunes en las zonas a intervenir:

- Todas las paredes de separación están ejecutadas con placas de yeso.
- El falso techo es de una placa de yeso laminado acabado pintado.
- Su pavimento es de lámina de PVC o terrazo.
- La altura libre de los locales es de 2,50 m.

Respecto de las instalaciones:

- El sistema de climatización funciona, pero es preciso adaptarlo a la nueva distribución y usos.
- La iluminación está en su mayoría realizada con luminarias led de superficie que es preciso renovar.

A continuación, vamos a describir detalladamente las peculiaridades del espacio donde se prevé actuar, para pasar posteriormente a exponer la intervención que se pretende.

#### **1.6.1 ZONA DE QUIRÓFANOS**

Los dos nuevos quirófanos, que se han denominado N1 y N2, se implantan en zonas que actualmente se destinan a usos complementarios: esterilización, intermedias de sucio y limpio y almacenes, donde habrá que demoler separaciones y techos para obtener un espacio diáfano que será preciso adaptar totalmente tanto en acabados como en instalaciones.

En la zona de esterilización se actuará en los montacargas que enlazan con la esterilización de la planta primera donde también hay que actuar.

#### **1.6.2 CMA**

La CMA se queda en la misma posición actual ampliándose y redistribuyéndose al ocupar la totalidad de la inmediata Unidad del Dolor.

La actual CMA que, aunque cuenta con las instalaciones precisas, es necesario actualizarlas adaptando su espacio a los requerimientos de más plazas para pacientes, al ampliar su espacio ahora destinado a la Unidad del Dolor.

#### **1.6.3 NUEVA UNIDAD DEL DOLOR**

La nueva Unidad del Dolor se implanta en la mayor parte del espacio destinado a la actual preparación de pacientes y el despacho de la supervisora, donde será precisa su adaptación redistribuyendo el espacio.

En este nuevo espacio se ubicará también el **control de mercancías**.

#### **1.6.4 PREPARACIÓN DE PACIENTES**

Una gran parte de lo que hoy es la REA, que se demuestra sobredimensionada, se destina a la nueva área de preparación de pacientes. Su estado actual es aceptable requiriendo arreglos en su pavimento.

#### **1.6.5 ZONA REA. SUPERVISOR Y ANESTESISTAS**

Esta zona junto a la REA sufre una parcial redistribución de los locales existentes, modificando sus acabados.

Parte de su pavimento es de terrazo pulido en buen estado con rodapiés del mismo material, que será preciso revestir con lámina de PVC, aunque en algunos baños el suelo es de PVC con escocia.

### **1.6.6 OTROS LOCALES**

El **vestuario femenino** se amplía a costa de la **sala de informes**.

### **1.6.7 MONTA BANDEJAS**

Existen dos grupos de dos montabandejas cada uno que sirven a la planta segunda desde el servicio de esterilización situado en la planta primera.

Su estado y función han quedado obsoletas siendo precisa su sustitución completa modernizando su maquinaria y ampliando su capacidad.

### **1.6.8 QUIRÓFANOS DE URGENCIAS**

En la planta primera se encuentran dos quirófanos vinculados al servicio de urgencias que ahora son utilizados para tratamientos ambulatorios, junto a numerosos locales dependientes de ellos. Su estado es deficiente con puertas y acabados envejecidos.

## **1.7. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

Se pasa a continuación a describir, a partir de las demoliciones que existen en las cuatro fases, las intervenciones que se prevé realizar en cada local.

### **FASES DE LA OBRA**

A la vez que se describe detalladamente el proyecto y para mejorar su entendimiento, es oportuno establecer las cuatro fases en que se pretende desarrollar las obras, que se reseñan en los planos A02 y A03, por lo que en cada descripción de las zonas se indica a qué fase pertenece.

### **1.7.1 FASE 1**

#### **1.7.1.1. PREPARACIÓN DE PACIENTES**

Una gran parte de lo que hoy es la REA, que se demuestra sobredimensionada, se destina a la nueva área de preparación de pacientes y transferencia para la llegada y recepción de enfermos.

Para delimitar este nuevo espacio de la actual REA se prevé instalar una mampara acristalada con vidrio de seguridad traslúcido, que dispondrá de una nueva puerta doble corredera automática motorizada.

Es preciso corregir su pavimento al encontrarse el actual despegado.



### **1.7.1.2. OTROS LOCALES**

El vestuario femenino se amplía a costa de la **sala de informes**.

## **1.7.2 FASE 2**

### **1.7.2.1. QUIRÓFANOS**

Donde se implantan los nuevos quirófanos N1 y N2 será preciso demoler totalmente las paredes intermedias y los techos para dejar un espacio diáfano con un falso techo a una altura de 3,00m.

Las actuaciones más importantes en los quirófanos serán:

- Levantamiento del pavimento existente e instalación de lámina de PVC, de color azul, conductivo, sobre la base existente previa preparación, que ascenderá 20 cm por las paredes formando escocia, sin rincones.
- El pavimento conductivo dispondrá de la correspondiente red de cobre conectada a tierra.
- Las paredes se revestirán de lámina de PVC en continuidad con la lámina del pavimento, previa preparación, conformando rincones en curva en los encuentros verticales de los paramentos. Este revestimiento se rematará junto al techo con perfil de forma que no origine rincones ni juntas abiertas.
- El techo se pintará con pintura epoxi.
- Las nuevas puertas serán herméticas, correderas motorizadas con visor, de 1,50 m de anchura libre para camillas o de 1,05 m para médicos, accionables mediante pulsador,
- Individualización de la climatización de los quirófanos respecto de los demás locales, con una nueva unidad de tratamiento para cada quirófano, que se implantará en zonas inmediatas de la cubierta, dotando a la instalación de tres etapas de filtración, con difusores

rotacionales dotados con filtros absolutos HEPA, con control de presiones dentro-fuera.

- La instalación eléctrica se compondrá de cuatro cajas Manile o equivalente, con seis tomas, en cada una de las paredes, además de implantar otras dos tomas para los aparatos de rayos X.
- En dos paredes se implantarán cajas Cima que dispondrán de cuatro tomas de corriente y tres de datos: red, video y teléfono y una en vacío.
- Implantación de los cuadros eléctricos situándolos en el pasillo de sucio junto al SAI en el quirófano N2, mientras que en el quirófano N1 el SAI se dispondrá en el inmediato local de "farmacia".
- Nueva red eléctrica con transformador de aislamiento.
- Se instala el control de fallo de aislamiento con display.
- La iluminación se hará mediante luminarias empotradas estancas led con protección IP-65, que alcancen un nivel luminoso de 1.000 lux. La iluminación de reemplazo se hará con downlights estancos led también empotrados, con protección IP-65.
- Se adaptan las conexiones de las partes metálicas a la red equipotencial.
- Se instalan las lámparas procedentes de los quirófanos de urgencias que se clausuran.
- Respecto del bloque de gases: oxígeno, protóxido de nitrógeno, vacío y aire medicinal y toma EGA, se implantan totalmente tendiendo nuevas tuberías desde las acometidas a las redes principales situadas en el falso techo, hasta la caja de cierre y alarma con el cuadro de llaves y de control, que se situará en el pasillo de sucio con repetidor en el interior del quirófano, con acometidas en su techo para la columna de anestesia, y cuatro tomas en pared. En la pared de la preparación de médicos del quirófano N1 se implantarán tomas de oxígeno, vacío y aire medicinal.
- Se instalará un presostato en el cuadro eléctrico para medir la diferencia de presión entre el quirófano y el pasillo de sucio controlando su sobrepresión.
- Se instalan termostatos.
- Instalación de una columna de anestesia anclada en el techo con acometidas de vacío, oxígeno, protóxido de nitrógeno, gases medicinales y EGA, además de tomas eléctricas y de datos.
- La previsión de la instalación de un equipo Da Vinci en el nuevo quirófano N1 obliga a cumplir determinados requerimientos espaciales y de instalaciones.
- Las paredes del quirófano N2 se forrarán con lámina de plomo de 2mm para el aislamiento de radiaciones.

#### **1.7.2.2. PREPARACIÓN DE MÉDICOS**

Junto al **quirófano N1** se crea una sala previa para la preparación de médicos con un lavabo de acero inoxidable con grifería gerontológica de palanca. Estará dotado de sendas puertas correderas para acceder al quirófano desde el pasillo de limpio.

En el **quirófano N2** el acceso desde el pasillo de limpio se hará directamente, compartiendo la preparación de médicos con la existente para el quirófano 11, donde se implantará una nueva puerta al quirófano N2.

La altura del falso techo será **2,50 m.**

El revestimiento de sus paredes será de lámina de PVC al igual que el quirófano. El pavimento de PVC será antideslizante.

#### **1.7.2.3. MONTACARROS**

Donde se implanta el quirófano N1, que ahora es "Esterilización Instrumental", abren dos grupos de dos montabandejas cada uno, comunicados con el servicio de esterilización ubicado en la planta primera, que se modifican instalando en su lugar un solo montacarros de instrumental de mayor tamaño en cada uno de los actuales huecos dobles, unificando los huecos tanto en el planta segunda como en la primera, rasgando su apertura hasta el suelo y cambiando el lado de apertura en el de limpio que será el opuesto del actual. Las puertas del nuevo montacarros de limpio abrirán ahora a un reducido espacio comunicado con el pasillo de limpio, denominado "Esterilización Limpio".

#### **1.7.2.4. TOLVAS DE ROPA Y BASURA**

Se instalarán dos tolvas para evacuar ropa sucia y basura desde el pasillo de sucio, frente al quirófano 8, hasta recipientes situados en el patio de servicio.

Para instalar dichas tolvas será preciso adaptar las correspondientes ventanas actuales retirando los vidrios y acoplando las puertas herméticas de los conductos. Estos mantendrán una presión negativa para evitar contaminaciones en la planta quirúrgica, cuyas compuertas herméticas de entrada y salida nunca podrán permanecer simultáneamente abiertas mediante un sistema de enclavamiento con cerradura electrónica.

#### **1.7.2.5. CMA**

La CMA se queda en la misma posición actual ampliándose y redistribuyéndose al ocupar la totalidad de la inmediata Unidad del Dolor.

El proyecto prevé una Unidad de mayor tamaño con posibilidad para contener 18 camas y 14 sillones para atención ambulatoria.

Todo este espacio está visualmente abierto para poder ser controlado desde un puesto central de enfermería.

Cada dos camas situadas en el perímetro se instalarán ocho columnas de anestesia de Draeger, seis de las cuales se trasladarán de la actual

preparación de pacientes. Las tomas de gases y eléctricas para los puestos de sillones situados en el centro de la sala se encontrarán en cabeceros suspendidos que se recuperarán de la actual REA, de Pegisdan.

Se incluye en este servicio aseos para personal y accesibles con ducha para pacientes, una sala de estar, vestuario y local de sucio con fregadero y vertedero de acero inoxidable.

El inmediato vestuario de padres se unirá con el colindante espacio de inodoro para obtener el local para informe de familiares.

La sala de estar contará con un frente de muebles de cocina con fregadero y encimera.





#### **1.7.2.6. ASEOS ACCESIBLES. FASE 2 Y 3**

Se construyen aseos accesibles en la CMA, uno con ducha, en la Unidad de Dolor y en la zona de la REA.

Los aseos accesibles contarán con espacio suficiente para inscribir una circunferencia de 150 cm de diámetro. Su puerta de acceso tendrá una hoja de 92 cm con apertura hacia afuera. El inodoro contará con espacio suficiente a ambos lados para la aproximación con una silla de ruedas. Todos los aparatos sanitarios y grifería serán específicos para PMR. El aseo contará con todos los asideros y accesorios necesarios para personas con movilidad reducida disponiendo de uno específico para la ducha.

En un punto muy accesible se incorporará un llamador de emergencia con un cable descolgado que facilite su uso.

En el caso con ducha, ésta estará integrada en el pavimento, sin resaltos.

### **1.7.3 FASE 3**

#### **1.7.3.1. ZONA REA-SUPERVISOR Y ANESTESISTAS**

Esta zona junto a la REA sufre una pequeña redistribución de los locales existentes, modificando sus acabados.

Parte de su pavimento es de terrazo pulido en buen estado con rodapiés del mismo material, que será preciso revestir con lámina de PVC, aunque en algunos baños el suelo es de PVC con escocia.

La sala de espera se reduce ubicándola en el final del pasillo creando una sala de sesiones para anestesistas. Se reducen también los vestuarios para pacientes dejando uno solo para ambos sexos. Para mejorar las circulaciones se ha ubicado un aseo para pacientes con acceso directo desde el pasillo exterior antes de entrar a la zona restringida.

#### **1.7.3.2. NUEVA UNIDAD DEL DOLOR Y CONTROL DE MERCANCÍAS**

La nueva Unidad del Dolor ocupará la mayor parte del espacio destinado a la actual preparación de pacientes y el despacho de la supervisora, dando lugar a tres locales para consultas, una sala de tratamiento, el espacio de espera, la secretaria, un aseo para el personal y otro accesible para los pacientes.

Además, se conforma un paso desde el pasillo exterior al pasillo de limpio por donde se controlarán las mercancías. La secretaria tendrá acceso para control de ambos usos, Unidad de Dolor y pasillo de mercancías.

#### **1.7.4 FASE 4**

En la Ampliación de Urgencias la demolición será total llegando a dejarlo diáfano para acondicionar un nuevo y único espacio destinado a la hospitalización.

En este espacio se dispondrán 12 boxes en su perímetro con un control central de enfermería, más dos consultas, aseos, estar y locales de farmacia y de sucio. Cada box dispondrá de dos tomas de oxígeno y dos de vacío.

## **2. MEMORIA CONSTRUCTIVA**

### **2.1. ACTUACIONES PREVIAS**

#### **2.1.1 DEMOLICIÓN**

Para ejecutar la reforma es preciso comenzar por la demolición. En los planos A05, A06 y A07 de "Demolición" se detallan la tabiquería, los pavimentos y la carpintería que se demuelen o desmontan.

El pavimento de PVC existente en gran parte del ámbito se levantará en su totalidad, dejando al descubierto su base que normalmente será de terrazo.

### **2.2. SISTEMA ENVOLVENTE**

Para la implantación en la cubierta de los dos climatizadores de los quirófanos es preciso conformar aperturas en el forjado del techo para permitir el paso de los conductos.

Dichas aperturas supondrán, además de la rotura del forjado en puntos que no afecten a nervios, la reparación de la impermeabilización y del aislamiento térmico existentes afectados, que garanticen la hermeticidad.

En el quirófano N2 donde se prevé la implantación del sistema de intervención quirúrgica Da Vinci, se ha analizado la resistencia del forjado a la vista del gran peso de los elementos de este sistema, que se considera suficiente. En anexo se incluye el cálculo correspondiente.


### **2.3. SISTEMA DE COMPARTIMENTACION**

#### **2.3.1 PAREDES Y TECHOS**

La compartimentación existente está formada por tabiques realizados con placas de escayola, de 10 cm de espesor, que se completará donde falte, con tabique de doble placa de cartón yeso similar al resto de tabiques nuevos.

Todas las compartimentaciones nuevas serán de placas de cartón-yeso, tipo Placo o equivalente, con dobles placas de 15 mm a cada lado y perfilería de 48 mm cuando la altura es 2,50 m y de 70 mm cuando la altura es 3,00 m. La cámara interior se rellenará con lana de roca, en el caso de que no sean dobles capas que permitan el paso de conductos en su interior. En las zonas húmedas las placas serán hidrófugas.

En quirófanos, las paredes existentes se trasdosarán con perfilería de 70 mm y dobles placas de cartón-yeso de 15 mm. En el quirófano N2 las paredes existentes se revestirán con lámina de plomo de 2mm, sobre la que se construirá un nuevo paramento también conformado por dobles placas de cartón yeso, tipo



Placo o equivalente, de 15 mm y perfilera de 70 mm entre la que se dispondrá panel semirígido de lana de roca. Cuando haya que construir totalmente la separación entre los locales se construirá un muro conformado a una cara exterior con dobles placas de cartón yeso, tipo Placo o equivalente, de 15 mm, y perfilera de 70 mm entre la que se dispondrá panel semirígido de lana de roca. Interiormente se fijará a la perfilera una lámina de plomo de 2mm. Distanciada de esta placa, para permitir el paso de los conductos de la climatización, se construirá un nuevo paramento también conformado por dobles placas de cartón yeso, tipo Placo o equivalente, de 15 mm y perfilera de 70 mm entre la que se dispondrá panel semirígido de lana de roca.

Las conexiones existentes entre los quirófanos y las salas intermedias de limpio con ventanas de guillotina se cerrarán con una cubierta de acero inoxidable acoplable sobre la misma, sin obras.

En urgencias los boxes se cerrarán con placas de cartón-yeso tipo Placo o equivalente con dobles placas de 12,5 mm a cada lado y perfilera de 90 mm. La cámara interior se rellenará con lana de roca.

Los falsos techos nuevos serán de placa de yeso laminado de 15 mm sustentada con perfiles galvanizados, fijados a la estructura existente en la cámara técnica superior.

El detalle gráfico de la disposición de las nuevas compartimentaciones se encuentra reflejado en los planos A06 y A07 Construcción.

### **2.3.2 CARPINTERÍA**

Todas las puertas de paso serán laminadas de la marca Rapid Doors, modelo Sándwich o equivalente, sobre cerco de aluminio, de 82 cm de ancho en aseos, 92 cm en aseos accesibles y de 1,10 m de ancho por 2,13 de alto en el resto de las puertas, salvo las excepciones indicadas en los planos D01, D02 y D03.

Las puertas provistas de bombillos amaestrados están marcadas con una **"B"** en los planos de detalle D01, D02 y D03.

Las puertas con muelle de cierre muelles de la marca Dorma o equivalente también se indican en el plano correspondiente con una **"M"**.

Las manillas de las puertas serán del modelo "hospital" con placa de acero inoxidable de 170mm.

Las puertas correderas automáticas del quirófano estarán motorizadas con velocidad regulable, activándose por un pulsador. Serán de la marca Assa Abloy, modelo Hygienic, o equivalente, herméticas, clase 4, acabado HPL, de paso libre

1500x2100 mm o 1050x2100 mm y mirilla de 400x400 mm. Las del quirófano N2 serán emplomadas.

Las puertas que disponen de control de acceso mediante tarjeta, según se indica en los planos de acabados con una "T", D.01, D.02 y D03, tendrán lector de tarjeta en ambas caras.

La definición de las puertas se encuentra en los planos D01, D02 y D03.

## **2.4. SISTEMA DE ACABADOS**

Todos los materiales que sean utilizados en este proyecto deberán justificar su baja emisión de compuestos orgánicos volátiles, COV.

Ante materiales equivalentes se elegirá siempre el que reúna el mayor número de homologaciones para la calidad de aire interior.

### **2.4.1 PAVIMENTOS**

Todos los nuevos **pavimentos** serán de lámina de PVC de 2 mm de espesor pegados sobre la base existente que normalmente será de terrazo previo granallado y capa de pasta niveladora. En el encuentro con los paramentos se dispondrá o bien una escocia de PVC que resuelva en curva el cambio de plano o un rodapié de aluminio.

En el caso del **quirófano** el suelo será conductivo de la marca Tarkett IQ Toro SC conductivo Light Blue 3093 960 o equivalente, fijado con pegamento conductivo, formando escocia contra las paredes hasta 0,20 m de altura. Bajo el mismo se dispondrá una red de cinta de cobre conectada con la red equipotencial.

En las **salas de preparación de médicos, en los aseos sin ducha y en la de sucio**, se instalará una lámina de PVC antideslizante, "pies secos", de 2 mm, formando escocia contra las paredes hasta 0,20 m de altura, de la marca Tarkett Granit Safe T, Light Blue 21153 516 o equivalente.

En el **aseo con ducha** de la CMA se picará el pavimento y se conformarán pendientes para la evacuación del agua de ducha, disponiendo el sumidero en la vertical de la salida de agua. El pavimento será de lámina de PVC antideslizante para pies mojados Tarkett Granit Multisafe Soft Light Acqua 21154 473 o equivalente, que subirá en escocia 20 cm por la pared.

En el **resto de locales** el pavimento será también de PVC de 2 mm de la marca Tarkett IQ Granit Soft White Green 21142338 o equivalente, formando escocia contra las paredes hasta 0,20 m de altura cuando así se indica en los planos de acabados.

### 2.4.2 **PARAMENTOS Y TECHOS**

Los **paramentos** de quirófano, preparación de médicos y aseo-ducha, previo levantamiento de los actuales acabados y preparación de la base, se revestirán con lámina de PVC de 2 mm, dispuesta a continuación de la escocia del pavimento, de la marca Tarkett WallGard o equivalente. Se redondearán los rincones verticales que forman los paramentos. Igualmente formará escocia el encuentro entre las paredes y el techo del quirófano y de la preparación de médicos.

En **urgencias** los muretes que separan los boxes, de un metro de altura, se forrarán con placas de acrovínilo en toda su altura desde la escocia conformada en su base hasta su tapa superior de aluminio lacado solapada en su contorno. Sobre esa tapa se fijará un perfil de aluminio lacado para sustentar el vidrio superior que alcanzará el techo en otro perfil similar.

El acabado de los paramentos del resto de los locales se encuentra detallado para cada uno en los planos de acabados, pudiendo arrancar desde el suelo con una escocia o con un rodapié de aluminio. Por encima de la escocia se dispone la misma lámina de PVC del pavimento o cuando hay peligro de rozamiento se completará hasta 1,00 m de altura con un friso de acrovínilo ACROVIN, y a partir del friso hasta el techo se aplicará pintura, plástica o epoxi, o papel vinílico, previo levantamiento de los actuales acabados y cuidadosa preparación de la base.

Cuando se parte de un rodapié de aluminio el acabado de los paramentos es papel vinílico o pintura plástica.


Todos los **techos**, previa preparación de la base, se acabarán pintados con pintura plástica menos en quirófano y preparación de médicos que serán con pintura epoxi.

En los **estar** el pavimento será de lámina de PVC Tarkett IQ Granit Light Blue21142 341 o equivalente, estando las paredes revestidas de papel vinílico, rematándose contra el suelo con un rodapié de aluminio o escocia según se refleja en los planos de acabados.

En la zona de la CMA para cuatro pacientes de más duración las camas se separarán con mamparas plegables Silent 06108-W SP o equivalente.

### 2.4.3 **LOCALES ESPECIFICOS**

En la sala de **sucio** el suelo será de lámina de PVC antideslizante pies secos Tarkett Granit Safe T. Light Blue 21153 516 o equivalente, formando escocia con las paredes, sobre la que se instalará una protección de placa de acrovínilo de un metro de altura. El resto de los paramentos se terminarán con papel vinílico. El techo se acabará con pintura plástica.



En los **almacenes** los paramentos se acabarán con pintura plástica salvo el destinado a la recepción de materiales cuya parte inferior hasta 1 m de altura está forrada del material del pavimento.

El detalle gráfico de los acabados se encuentra reflejado en los planos **D01, D03 y D03 "Acabados"**.

## **2.5. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES**

### **2.5.1 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

La red existente de protección contra incendios básicamente se mantiene, tanto detección como extinción, que deberá protegerse debidamente durante el desarrollo de las obras.

Tan solo en aquellas zonas donde se produce una modificación de la distribución de locales como es la nueva Unidad del Dolor será preciso redistribuir detectores en los mismos de las mismas características que los existentes.

Respecto de la señalización el hospital instalará la nueva que sea precisa de acuerdo con el diseño existente.

En ampliación de urgencias se modifica la ubicación de la BIE existente.

### **2.5.2 FONTANERÍA Y SANEAMIENTO**

La instalación de agua sanitaria se ejecutará con tuberías de polietileno reticulado y la de saneamiento con conducciones de PVC, conectándose ambas acometidas en suelo y techo de la zona de intervención. La ejecución de esta instalación es sencilla en cuanto que todas son conexiones terminales a los puntos de consumo desde la red general del hospital que se encuentran en la planta técnica superior.

Será nuevo el lavamanos de acero inoxidable de la preparación de médicos del quirófano N1, que estará dotado de tres puestos de grifería con maneta gerontológica con un mezclador termostático común.

Los lavabos serán con pedestal de la marca Roca, modelos Victoria o equivalentes.

La grifería será monomando de la marca Roca, modelo Victoria o equivalente.

En los fregaderos de sucio la grifería será monomando de caño largo giratorio para facilitar su uso.

### 2.5.3 **TUBO NEUMÁTICO**

Las dos estaciones existentes en los pasillos se mantienen sin modificación.

### 2.5.4 **MONTACARROS**

La instalación de dos nuevos monta carros para instrumental en sustitución de los cuatro montabandejas existentes, utilizando los dos huecos que deben reformarse eliminando su separación intermedia, unificando sus puertas y abriéndola en la pared opuesta en el caso de "limpio".

La instalación prevista es de dos aparatos de la marca Schindler o similar, cuyas características técnicas son:

- CABINA 750 x 1200 x 1400
- CARGA 300 Kg.
- RECORRIDO 3500 mm.
- N° PARADAS: 2 a 180°
- MEDIDAS PUERTAS: PUERTA BATIENTE 1200x1400 (1 SOLA HOJA)

Características del grupo hidráulico y pistón:

CARACTERISTICAS EQUIPO HID.	
CILINDRO	40
CAUDAL	7,5
POTENCIA	1,1 kW
CARACTERISTICAS ELECTRICAS	
ALIMENTACION	400V 3/N~50Hz
I NOMINAL	3,0 A
ARRANQUE	Directo
I ARRANQUE	19 A

### 2.5.5 **ELECTRICIDAD**

#### Objeto del proyecto

El objeto del presente proyecto es el de exponer ante los Organismos Competentes que la instalación que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la de Ejecución de la instalación, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dicho proyecto.

En anexo se acompañan los cálculos correspondientes.



### Reglamentación y disposiciones oficiales y particulares

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002).
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.
- Código Técnico de la Edificación, DB SI sobre Seguridad en caso de incendio.
- Código Técnico de la Edificación, DB HE sobre Ahorro de energía.
- Código Técnico de la Edificación, DB SU sobre Seguridad de utilización.
- Código Técnico de la Edificación, DB-HR sobre Protección frente al ruido.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (Real Decreto 2267/2004 de 3 de diciembre)
- Normas Técnicas para la accesibilidad y la eliminación de barreras arquitectónicas, urbanísticas y en el transporte.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Cumplimiento del DECRETO 17/2019 de 2 de Abril, del Consejo de Gobierno, por el que se desarrolla en la Comunidad de Madrid el procedimiento de ejecución, registro y comunicación de las inspecciones periódicas de instalaciones eléctricas de baja tensión, de las excepciones de las instalaciones eléctricas comunes en fincas y se establecen criterios de seguridad en los suministro complementarios en algunos locales de pública concurrencia; y conforme a su Disposición adicional primera, los aparatos de emergencia que se instalen a partir de la entrada en vigor de dicho decreto, deberán disponer de un sistema automático de ensayo del correcto funcionamiento y autonomía asignada.

### **2.5.5.1. GENERAL EXCEPTO QUIRÓFANOS**

La actuación en los quirófanos se encuentra a continuación de este apartado.

Se diseña instalación para la reforma a ejecutar en planta 1º en zona de curas que se habilitará totalmente para nueva Sala de Urgencias, reformas a ejecutar en planta 2º en la zona de anestesiistas y sala de reanimación, vestuario femenino y nueva sala de CMA, del Hospital Universitario Severo Ochoa, situado en Avda. de Orellana s/n, de Leganés (Madrid).

#### En la planta 1º nueva Sala de Urgencias:

Se instalará un cuadro eléctrico nuevo de socorro, según las necesidades de la instalación, que se alimentará desde cuadro general de socorro existente que determine la propiedad, la línea de suministro discurrirán por las zonas comunes.

#### En la planta 2º en zona de anestesiistas y reanimación:

Se realizará una nueva instalación eléctrica conforme a la nueva distribución proyectada, adaptando el cuadro eléctrico existente.

#### En la planta 2º en vestuario femenino:

Se realizará una instalación de iluminación en la ampliación del vestuario.

#### En la planta 2º nueva Unidad del Dolor:

Se realizará una nueva instalación eléctrica conforme a la nueva distribución proyectada, adaptando el cuadro eléctrico existente.

#### En la planta 2º nueva sala CMA:

Se instalará un cuadro eléctrico nuevo de socorro según las necesidades de la instalación, que se alimentará desde cuadro general de socorro existente que determine la propiedad, la línea de suministro discurrirán por zonas comunes. Se realizará una nueva instalación eléctrica conforme a la distribución proyectada, e instalación y conexión de perfiles y columnas de gases existentes recuperados que se reubicarán en esta sala.

### **Instalaciones interiores**

#### Conductores

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados. La tensión asignada no será inferior a 450/750 V. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior (3-5 %) y la de la derivación individual (1,5 %), de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para

ambas (4,5-6,5 %). Para instalaciones que se alimenten directamente en alta tensión, mediante un transformador propio, se considerará que la instalación interior de baja tensión tiene su origen a la salida del transformador, siendo también en este caso las caídas de tensión máximas admisibles del 4,5 % para alumbrado y del 6,5 % para los demás usos.

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE-HD 60364-5-52:2022.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

<u>Sección conductores fase (mm<sup>2</sup>)</u>	<u>Sección conductores protección (mm<sup>2</sup>)</u>
$S_f \leq 16$	$S_f$
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f > 35$	$S_f/2$

#### Identificación de conductores

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

#### Subdivisión de las instalaciones

Las instalaciones se subdividirán de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas afecten solamente a ciertas partes de la instalación, por ejemplo, a un sector del edificio, a una planta, a un solo local, etc., para lo cual los dispositivos de protección de cada circuito estarán adecuadamente coordinados y serán selectivos con los dispositivos generales de protección que les precedan.

Toda instalación se dividirá en varios circuitos, según las necesidades, a fin de:

- evitar las interrupciones innecesarias de todo el circuito y limitar las consecuencias de un fallo.
- facilitar las verificaciones, ensayos y mantenimientos.

- evitar los riesgos que podrían resultar del fallo de un solo circuito que pudiera dividirse, como por ejemplo si solo hay un circuito de alumbrado.

#### Equilibrado de cargas

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de una instalación, se procurará que aquella quede repartida entre sus fases o conductores polares.

#### Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

<u>Tensión nominal instalación</u>	<u>Tensión ensayo corriente continua (V)</u>	<u>Resistencia de aislamiento (MΩ)</u>
MBTS o MBTP	250	≥ 0,25
≤ 500 V	500	≥ 0,50
> 500 V	1000	≥ 1,00


La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de  $2U + 1000$  V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

#### Conexiones

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse, asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes.



### Sistemas de instalación Prescripciones Generales

Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo tubo o en el mismo compartimento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que, mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envoltentes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc., instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

### Conductores aislados bajo tubos protectores

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

### Conductores aislados fijados directamente sobre las paredes

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, armados, provistos de aislamiento y cubierta.

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de estos.
- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de estos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos no excederá de 0,40 metros.
- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.
- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.
- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.
- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.
- Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

### Conductores aislados en el interior de huecos de la construcción

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V, con cubierta de protección.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción totalmente contruidos con materiales incombustibles de resistencia al fuego RF-120 como mínimo. Los cables tendrán una reacción al fuego mínima Eca.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma



de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de estos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones.

Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquélla en partes bajas del hueco, etc.

#### Conductores aislados bajo canales protectoras

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP 4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc., siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones

del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

### **Prescripciones particulares para locales de reunión**

#### Alimentación de los servicios de seguridad

Para los servicios de seguridad la fuente de energía debe ser elegida de forma que la alimentación esté asegurada durante un tiempo apropiado.

Para que los servicios de seguridad funcionen en caso de incendio, los equipos y materiales utilizados deben presentar, por construcción o por instalación, una resistencia al fuego de duración apropiada.


Se elegirán preferentemente medidas de protección contra los contactos indirectos sin corte automático al primer defecto.

Se pueden utilizar las siguientes fuentes de alimentación:

- Baterías de acumuladores.
- Generadores independientes.
- Derivaciones separadas de la red de distribución, independientes de la alimentación normal.

Las fuentes para servicios complementarios o de seguridad deben estar instaladas en lugar fijo y de forma que no puedan ser afectadas por el fallo de la fuente normal. Además, con excepción de los equipos autónomos, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- se instalarán en emplazamiento apropiado, accesible solamente a las personas cualificadas o expertas.
- el emplazamiento estará convenientemente ventilado, de forma que los gases y los humos que produzcan no puedan propagarse en los locales accesibles a las personas.

- 
- no se admiten derivaciones separadas, independientes y alimentadas por una red de distribución pública, salvo si se asegura que las dos derivaciones no puedan fallar simultáneamente.
  - cuando exista una sola fuente para los servicios de seguridad, ésta no debe ser utilizada para otros usos. Sin embargo, cuando se dispone de varias fuentes, pueden utilizarse igualmente como fuentes de reemplazamiento, con la condición, de que, en caso de fallo de una de ellas, la potencia todavía disponible sea suficiente para garantizar la puesta en funcionamiento de todos los servicios de seguridad, siendo necesario generalmente, el corte automático de los equipos no concernientes a la seguridad.

La puesta en funcionamiento se realizará al producirse la falta de tensión en los circuitos alimentados por los diferentes suministros procedentes de la Empresa o Empresas distribuidoras de energía eléctrica, o cuando aquella tensión descienda por debajo del 70% de su valor nominal.

La capacidad mínima de una fuente propia de energía será, como norma general, la precisa para proveer al alumbrado de seguridad (alumbrado de evacuación, alumbrado ambiente y alumbrado de zonas de alto riesgo).

Todos los locales de pública concurrencia deberán disponer de alumbrado de emergencia (alumbrado de seguridad y alumbrado de reemplazamiento, según los casos).

Deberán disponer de suministro de socorro (potencia mínima: 15 % del total contratado) los locales de espectáculos y actividades recreativas cualquiera que sea su ocupación y los locales de reunión, trabajo y usos sanitarios con una ocupación prevista de más de 300 personas.

Deberán disponer de suministro de reserva (potencia mínima: 25 % del total contratado):

- Hospitales, clínicas, sanatorios, ambulatorios y centros de salud.
- Estaciones de viajeros y aeropuertos.
- Estacionamientos subterráneos para más de 100 vehículos.
- Establecimientos comerciales o agrupaciones de éstos en centros comerciales de más de 2.000 m<sup>2</sup> de superficie.
- Estadios y pabellones deportivos.

#### Alumbrado de emergencia

Las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencia tienen por objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación al alumbrado normal, la iluminación

en los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen.

La alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve (alimentación automática disponible en 0,5 s como máximo).

En cumplimiento del DECRETO 17/2019 de 2 de Abril, del Consejo de Gobierno, por el que se desarrolla en la Comunidad de Madrid el procedimiento de ejecución, registro y comunicación de las inspecciones periódicas de instalaciones eléctricas de baja tensión, de las excepciones de las instalaciones eléctricas comunes en fincas y se establecen criterios de seguridad en los suministro complementarios en algunos locales de pública concurrencia; y conforme a su Disposición adicional primera, los aparatos de emergencia que se instalen a partir de la entrada en vigor de dicho decreto, deberán disponer de un sistema automático de ensayo del correcto funcionamiento y autonomía asignada.

Conforme al DECRETO 17/2019 dichos aparatos dispondrán de dispositivo AUTOTEST de prueba.

#### Alumbrado de seguridad

Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tienen que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona.

El alumbrado de seguridad estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produce el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal.

La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Sólo se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.

#### Alumbrado de evacuación

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados.

En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación debe proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux. En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux.

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.

El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

#### Alumbrado ambiente o antipánico

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos.

El alumbrado ambiente o antipánico debe proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40.

El alumbrado ambiente o antipánico deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

#### Alumbrado de zonas de alto riesgo

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar la seguridad de las personas ocupadas en actividades potencialmente peligrosas o que trabajan en un entorno peligroso. Permite la interrupción de los trabajos con seguridad para el operador y para los otros ocupantes del local.

El alumbrado de las zonas de alto riesgo debe proporcionar una iluminancia mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal, tomando siempre el mayor de los valores. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 10.

El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

#### Alumbrado de reemplazamiento

Parte del alumbrado de emergencia que permite la continuidad de las actividades normales. Cuando el alumbrado de reemplazamiento proporcione una iluminancia inferior al alumbrado normal, se usará únicamente para terminar el trabajo con seguridad.

### Lugares en que deberá instalarse alumbrado de emergencia

- Con alumbrado de seguridad

Es obligatorio situar el alumbrado de seguridad en las siguientes zonas de los locales de pública concurrencia:

- a) en todos los recintos cuya ocupación sea mayor de 100 personas.
- b) los recorridos generales de evacuación de zonas destinadas a usos residencial u hospitalario y los de zonas destinadas a cualquier otro uso que estén previstos para la evacuación de más de 100 personas.
- c) en los aseos generales de planta en edificios de acceso público.
- d) en los estacionamientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan desde aquellos hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- e) en los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.
- f) en las salidas de emergencia y en las señales de seguridad reglamentarias.
- g) en todo cambio de dirección de la ruta de evacuación.
- h) en toda intersección de pasillos con las rutas de evacuación.
- i) en el exterior del edificio, en la vecindad inmediata a la salida.
- j) a menos de 2 m de las escaleras, de manera que cada tramo de escaleras reciba una iluminación directa.
- k) a menos de 2 m de cada cambio de nivel.
- l) a menos de 2 m de cada puesto de primeros auxilios.
- m) a menos de 2 m de cada equipo manual destinado a la prevención y extinción de incendios.
- n) en los cuadros de distribución de la instalación de alumbrado de las zonas indicadas anteriormente.

En las zonas incluidas en los apartados m) y n), el alumbrado de seguridad proporcionará una iluminancia mínima de 5 lux al nivel de operación.

Solo se instalará alumbrado de seguridad para zonas de alto riesgo en las zonas que así lo requieran.

- Con alumbrado de reemplazamiento

En las zonas de hospitalización, la instalación de alumbrado de emergencia proporcionará una iluminancia no inferior de 5 lux y durante 2 horas como mínimo. Las salas de intervención, las destinadas a tratamiento intensivo, las salas de curas, paritorios, urgencias dispondrán de un alumbrado de reemplazamiento que proporcionará un nivel de iluminancia igual al del alumbrado normal durante 2 horas como mínimo.

### Prescripciones de los aparatos para alumbrado de emergencia

- Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente en la que todos los elementos, tales como la batería, la lámpara,

el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, si existen, están contenidos dentro de la luminaria o a una distancia inferior a 1 m de ella.

- Luminaria alimentada por fuente central

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente y que está alimentada a partir de un sistema de alimentación de emergencia central, es decir, no incorporado en la luminaria.

Las líneas que alimentan directamente los circuitos individuales de los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central estarán protegidas por interruptores automáticos con una intensidad nominal de 10 A como máximo. Una misma línea no podrá alimentar más de 12 puntos de luz o, si en la dependencia o local considerado existiesen varios puntos de luz para alumbrado de emergencia, éstos deberán ser repartidos, al menos, entre dos líneas diferentes, aunque su número sea inferior a doce.

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central se dispondrán, cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, a 5 cm como mínimo, de otras canalizaciones eléctricas y, cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de éstas por tabiques incombustibles no metálicos.

#### Justificación del alumbrado de emergencia

En el caso que nos ocupa, solo se dispondrá dentro del alumbrado de seguridad, de alumbrado de evacuación y alumbrado de ambiente o antipánico mediante aparatos autónomos de emergencia con batería para asegurar la iluminación de los recintos hasta las salidas y en los pasillos para garantizar la evacuación hasta la salida más próxima.

Los aparatos autónomos empleados será los que se aportan en el cálculo de alumbrado de emergencia serán de la marca NORMALIT QIDL-250Li de 210 lm y QV-200L de 170 lm.

Conforme al DECRETO 17/2019 dichos aparatos dispondrán de dispositivo TEST de prueba.

En cuanto al alumbrado de reemplazamiento, es aquel que permite continuar las actividades que se estén desarrollando, aun cuando falle el alumbrado normal. Dada la actividad que se desarrolla en el quirófano, estos deberán disponer de este tipo de alumbrado. En nuestro todo el alumbrado del quirófano las luminarias se alimentan a través de los SAI, podemos asegurar que el alumbrado de reemplazamiento es ininterrumpible, salvo catástrofe, no siendo necesario en condiciones normales, la puesta en funcionamiento de otros servicios de seguridad.

### Prescripciones de carácter general

Las instalaciones en los locales de pública concurrencia cumplirán las condiciones de carácter general que a continuación se señalan.

- Los aparatos receptores que consuman más de 16 amperios se alimentarán directamente desde el cuadro general o desde los secundarios.

- El cuadro general de distribución e, igualmente, los cuadros secundarios, se instalarán en lugares a los que no tenga acceso el público y que estarán separados de los locales donde exista un peligro acusado de incendio o de pánico (cabins de proyección, escenarios, salas de público, escaparates, etc.), por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego. Los contadores podrán instalarse en otro lugar, de acuerdo con la empresa distribuidora de energía eléctrica, y siempre antes del cuadro general.

- Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se colocará una placa indicadora del circuito al que pertenecen.

- En las instalaciones para alumbrado de locales o dependencias donde se reúna público, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en los locales o dependencias que se iluminan alimentadas por dichas líneas. Cada una de estas líneas estarán protegidas en su origen contra sobrecargas, cortocircuitos, y si procede contra contactos indirectos.

- Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.

- Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Su clase de reacción al fuego mínima será Cca-s1b,d1,a1. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21123, partes 4 o 5, o a la norma UNE 211002 (según la tensión asignada del cable) cumplen con esta prescripción.

- Las fuentes propias de energía de corriente alterna a 50 Hz, no podrán dar tensión de retorno a la acometida o acometidas de la red de Baja Tensión pública que alimenten al local de pública concurrencia.



- A partir del cuadro general de distribución se instalarán líneas distribuidoras generales, accionadas por medio de interruptores omnipolares, al menos para cada uno de los siguientes grupos de dependencias o locales:

- Salas de venta o reunión, por planta del edificio
- Escaparates
- Almacenes
- Talleres
- Pasillos, escaleras y vestíbulos

### **Protección contra sobreintensidades**

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- Cortocircuitos.
- Descargas eléctricas atmosféricas.

a) Protección contra sobrecargas. El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte, o por cortacircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

b) Protección contra cortocircuitos. En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar.

La norma UNE HD 60364-4-43 recoge todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección. La norma UNE HD 60364-4-43 define la aplicación

de las medidas de protección por causa de sobrecargas o cortocircuito, señalando en cada caso su emplazamiento u omisión.

### **Protección contra contactos directos e indirectos**

#### Protección contra contactos directos

##### Protección por aislamiento de las partes activas

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

##### Protección por medio de barreras o envolventes

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE-EN 60529. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles deben responder como mínimo al grado de protección IP 4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;
- o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP 2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

### Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

### Protección contra contactos indirectos

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

donde:

- $R_a$  es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- $I_a$  es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- $U$  es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24 V).

### **Puestas a tierra**

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte, del circuito eléctrico o de una parte conductora

no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplan los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

#### Uniones a tierra

#### Tomas de tierra

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos;
- pletinas, conductores desnudos;
- placas;
- anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

#### Conductores de tierra

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberá estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

<u>Tipo</u>	<u>Protegido mecánicamente</u>	<u>No protegido mecánicamente</u>
Protegido contra la corrosión	Igual a conductores protección apdo. 7.7.1	16 mm <sup>2</sup> Cu 16 mm <sup>2</sup> Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm <sup>2</sup> Cu 50 mm <sup>2</sup> Hierro	25 mm <sup>2</sup> Cu 50 mm <sup>2</sup> Hierro

\* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

#### Bornes de puesta a tierra

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

#### Conductores de protección

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

<u>Sección conductores fase (mm<sup>2</sup>)</u>	<u>Sección conductores protección (mm<sup>2</sup>)</u>
$S_f \leq 16$	$S_f$
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f > 35$	$S_f/2$

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm<sup>2</sup>, si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm<sup>2</sup>, si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- conductores en los cables multiconductores, o
- conductores aislados o desnudos que posean una envoltura común con los conductores activos, o
- conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

#### Conductores de equipotencialidad

El conductor principal de equipotencialidad debe tener una sección no inferior a la mitad de la del conductor de protección de sección mayor de la instalación, con un mínimo de 6 mm<sup>2</sup>. Sin embargo, su sección puede ser reducida a 2,5 mm<sup>2</sup> si es de cobre.

La unión de equipotencialidad suplementaria puede estar asegurada, bien por elementos conductores no desmontables, tales como estructuras metálicas no desmontables, bien por conductores suplementarios, o por combinación de los dos.

#### Resistencia de las tomas de tierra

El valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- 24 V en local o emplazamiento conductor
- 50 V en los demás casos.

Si las condiciones de la instalación son tales que pueden dar lugar a tensiones de contacto superiores a los valores señalados anteriormente, se asegurará la rápida eliminación de la falta mediante dispositivos de corte adecuados a la corriente de servicio.

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno en el que se establece. Esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, y varía también con la profundidad.

### Tomas de tierra independientes

Se considerará independiente una toma de tierra respecto a otra, cuando una de las tomas de tierra, no alcance, respecto a un punto de potencial cero, una tensión superior a 50 V cuando por la otra circula la máxima corriente de defecto a tierra prevista.

### Separación entre las tomas de tierra de las masas de las instalaciones de utilización y de las masas de un centro de transformación

Se verificará que las masas puestas a tierra en una instalación de utilización, así como los conductores de protección asociados a estas masas o a los relés de protección de masa, no están unidas a la toma de tierra de las masas de un centro de transformación, para evitar que, durante la evacuación de un defecto a tierra en el centro de transformación, las masas de la instalación de utilización puedan quedar sometidas a tensiones de contacto peligrosas. Si no se hace el control de independencia indicando anteriormente (50 V), entre la puesta a tierra de las masas de las instalaciones de utilización respecto a la puesta a tierra de protección o masas del centro de transformación, se considerará que las tomas de tierra son eléctricamente independientes cuando se cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:

a) No exista canalización metálica conductora (cubierta metálica de cable no aislada especialmente, canalización de agua, gas, etc.) que una la zona de tierras del centro de transformación con la zona en donde se encuentran los aparatos de utilización.

b) La distancia entre las tomas de tierra del centro de transformación y las tomas de tierra u otros elementos conductores enterrados en los locales de utilización es al menos igual a 15 metros para terrenos cuya resistividad no sea elevada ( $<100 \text{ ohm}\cdot\text{m}$ ). Cuando el terreno sea muy mal conductor, la distancia deberá ser calculada.

c) El centro de transformación está situado en un recinto aislado de los locales de utilización o bien, si esta contiguo a los locales de utilización o en el interior de estos, está establecido de tal manera que sus elementos metálicos no están unidos eléctricamente a los elementos metálicos constructivos de los locales de utilización.

Sólo se podrán unir la puesta a tierra de la instalación de utilización (edificio) y la puesta a tierra de protección (masas) del centro de transformación, si el valor de la resistencia de puesta a tierra única es lo suficientemente baja para que se cumpla que en el caso de evacuar el máximo valor previsto de la corriente de defecto a tierra ( $I_d$ ) en el centro de transformación, el valor de la tensión de defecto ( $V_d = I_d \times R_t$ ) sea menor que la tensión de contacto máxima aplicada.



### Revisión de las tomas de tierra

Por la importancia que ofrece, desde el punto de vista de la seguridad cualquier instalación de toma de tierra, deberá ser obligatoriamente comprobada por el director de la Obra o Instalador Autorizado en el momento de dar de alta la instalación para su puesta en marcha o en funcionamiento.

Personal técnicamente competente efectuará la comprobación de la instalación de puesta a tierra, al menos anualmente, en la época en la que el terreno esté más seco. Para ello, se medirá la resistencia de tierra, y se repararán con carácter urgente los defectos que se encuentren.

En los lugares en que el terreno no sea favorable a la buena conservación de los electrodos, éstos y los conductores de enlace entre ellos hasta el punto de puesta a tierra, se pondrán al descubierto para su examen, al menos una vez cada cinco años.

### **Receptores de alumbrado**

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598-2-18.

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no debe exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

El uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (neón, etc.), se permitirá cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras.

En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posibilidad de accidentes causados por ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el



cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (p.e. 12 V) debe preverse la utilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.

### **Receptores a motor**

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u

ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

De 0,75 kW a 1,5 kW: 4,5

De 1,50 kW a 5 kW: 3,0

De 5 kW a 15 kW: 2

Más de 15 kW: 1,5

#### **2.5.5.2. QUIRÓFANOS**

##### **Instalación proyectada**

Se diseña instalación para la reforma a ejecutar en planta 2º para dos nuevos quirófanos denominados Quirófano N1 y Quirófano N2, eléctricamente se dispondrá de un nuevo cuadro eléctrico para cada quirófano según las necesidades, además de un SAI nuevo para cada quirófano, los suministros eléctricos partirán desde los cuadros nuevos por zonas comunes de planta, hasta cuadro general que determine la propiedad.

##### **Medidas de protección**

###### PUESTA A TIERRA DE PROTECCIÓN

Se dispondrá de un suministro trifásico con neutro y conductor de protección. Tanto el neutro como el conductor de protección serán conductores de cobre, tipo aislado, a lo largo de toda la instalación.

La impedancia entre el embarrado común de puesta a tierra de cada quirófano o sala de intervención y las conexiones a masa, o los contactos de tierra de las bases de toma de corriente, no deberá exceder de 0,2 ohmios.

###### CONEXIÓN DE EQUIPOTENCIALIDAD

Todas las partes metálicas accesibles han de estar unidas al embarrado de equipotencialidad, mediante conductores de cobre aislados e independientes. La impedancia entre estas partes y el embarrado no deberá exceder de 0,1 ohmios.

Se deberá emplear la identificación verde-amarillo para los conductores de equipotencialidad y para los de protección.

El embarrado de equipotencialidad estará unido al de puesta a tierra de protección por un conductor aislado con la identificación verde-amarillo, y de sección no inferior a 16 mm<sup>2</sup> de cobre.

La diferencia de potencial entre las partes metálicas accesibles y el embarrado de equipotencialidad no deberá exceder de 10 mV eficaces en condiciones normales.

#### SUMINISTRO A TRAVÉS DE UN TRANSFORMADOR DE AISLAMIENTO

Es obligatorio el empleo de transformadores de aislamiento o de separación de circuitos, como mínimo uno por cada quirófano o sala de intervención, para aumentar la fiabilidad de la alimentación eléctrica a aquellos equipos en los que una interrupción del suministro puede poner en peligro, directa o indirectamente, al paciente o al personal implicado y para limitar las corrientes de fuga que pudieran producirse.

Se realizará una adecuada protección contra sobreintensidades del propio transformador y de los circuitos por él alimentados, coordinando dichas protecciones, con objeto de evitar que una falta en uno de los circuitos pueda dejar fuera de servicio la totalidad de los sistemas alimentados a través del citado transformador.

El transformador de aislamiento y el dispositivo de vigilancia del nivel de aislamiento cumplirán la norma UNE-EN 61558-2-15.

Se dispondrá de un cuadro de mando y protección por quirófano o sala de intervención, situado fuera del mismo, fácilmente accesible y en sus inmediaciones. Éste deberá incluir la protección contra sobreintensidades, el transformador de aislamiento y el dispositivo de vigilancia del nivel de aislamiento. En el cuadro de mando y panel indicador del estado del aislamiento, todos los mandos quedarán perfectamente identificados y serán de fácil acceso. El cuadro de alarma del dispositivo de vigilancia del nivel de aislamiento deberá estar en el interior del quirófano o sala de intervención y ser fácilmente visible y accesible, con posibilidad de sustitución fácil de sus elementos.

#### Protección diferencial y contra sobreintensidades

Se emplearán dispositivos de protección diferencial de alta sensibilidad (· 30 mA) y de clase A, para la protección individual de aquellos equipos que no estén alimentados a través de un transformador de aislamiento, aunque el empleo de estos no exime de la necesidad de puesta a tierra y equipotencialidad.

Se dispondrán las correspondientes protecciones contra sobreintensidades.

Los dispositivos alimentados a través de un transformador de aislamiento no deben protegerse con diferenciales en el primario ni en el secundario del transformador.

#### Empleo de muy baja tensión de seguridad

Las instalaciones con Muy Baja Tensión de Seguridad (MBTS) tendrán una tensión asignada no superior a 24 V en corriente alterna y 50 V en corriente continua y cumplirá lo establecido en la ITC-BT-36.

#### **Suministros complementarios**

Será obligatorio disponer de un suministro especial complementario, por ejemplo, con baterías, para hacer frente a las necesidades de la lámpara de quirófano o sala de intervención y equipos de asistencia vital, debiendo entrar en servicio automáticamente en menos de 0,5 segundos (corte breve) y con una autonomía no inferior a 2 horas. La lámpara de quirófano o sala de intervención siempre estará alimentada a través de un transformador de aislamiento.

Todo el sistema de protección deberá funcionar con idéntica fiabilidad, tanto si la alimentación es realizada por el suministro normal como por el complementario.

En nuestro caso será mediante un SAI de la marca legrand o similar.

#### **1 Características generales**

Modelos	Keor Compact 10	Keor Compact 15	Keor Compact 20
Potencia nominal (kVA)	10	15	20
Potencia activa (kW)	9	13,5	18
Tecnología	On-line double conversion VFI-SS-111		
Forma de onda	Sinusoidal		
Arquitectura	Aislado o en paralelo hasta 6 unidades		
Eficiencia	hasta 95%		
Eficiencia en modo ECO	hasta 98,5%		
Protección contra retorno	Integrada		

Sería el modelo KEOR Compact de 10 kva trifásica + Armario de baterías lleno para 10 kva.

#### **Medidas contra el riesgo de incendio o explosión**

Para los quirófanos o salas de intervención en los que se empleen mezclas anestésicas gaseosas o agentes desinfectantes inflamables, la zona donde se sitúa el sistema de gases de anestesia (bajo mesa operaciones) será considerada como Clase I, Zona 1, y la zona de ambiente médico y empleo de productos inflamables

será considerada como Clase I, Zona 2. Esta última zona podrá considerarse como zona sin riesgo de incendio o explosión cuando se asegure una ventilación de 15 renovaciones de aire /hora.

Los suelos de los quirófanos o salas de intervención serán del tipo anti electrostático y su resistencia de aislamiento no deberá exceder de 1 MOhm, salvo que se asegure que un valor superior, pero siempre inferior a 100 MOhm, no favorezca la acumulación de cargas electrostáticas peligrosas.

En general, se prescribe un sistema de ventilación adecuado que evite las concentraciones de los gases empleados para la anestesia y desinfección.

### **Control y mantenimiento**

#### Antes de la puesta en servicio de la instalación

La empresa instaladora autorizada deberá proporcionar un informe escrito sobre los resultados de los controles realizados al término de la ejecución de la instalación, que comprenderá, al menos:

- el funcionamiento de las medidas de protección.
- la continuidad de los conductores activos y de los conductores de protección y puesta a tierra.
- la resistencia de las conexiones de los conductores de protección y de las conexiones de equipotencialidad.
- la resistencia de aislamiento entre conductores activos y tierra en cada circuito.
- la resistencia de puesta a tierra.
- la resistencia de aislamiento de suelos anti electrostáticos.
- el funcionamiento de todos los suministros complementarios.

#### Después de su puesta en servicio

Se realizará un control, al menos semanal, del correcto funcionamiento del dispositivo de vigilancia de aislamiento y de los dispositivos de protección.

Así mismo, se realizarán medidas de continuidad y de resistencia de aislamiento, de los diversos circuitos en el interior de los quirófanos o salas de intervención, como mínimo mensualmente.

El mantenimiento de los diversos equipos deberá efectuarse de acuerdo con las instrucciones de sus fabricantes. Además de las inspecciones periódicas, se realizará una revisión anual de la instalación por una empresa instaladora autorizada.

### Libro de Mantenimiento

Todos los controles realizados serán recogidos en un "Libro de Mantenimiento" de cada quirófano o sala de intervención, en el que se expresen los resultados obtenidos y las fechas en que se efectuaron, con firma del técnico que los realizó. En el mismo, deberán reflejarse con detalle las anomalías observadas, para disponer de antecedentes que puedan servir de base a la corrección de deficiencias.

### **Condiciones especiales de instalación de receptores**

Todas las masas metálicas de los receptores invasivos eléctricamente deben conectarse a través de un conductor de protección a un embarrado común de puesta a tierra de protección y éste, a su vez, a la puesta a tierra general del edificio.

Se entiende por receptor invasivo eléctricamente aquel que desde el punto de vista eléctrico penetra parcial o completamente en el interior del cuerpo, bien por un orificio corporal o bien a través de la superficie corporal. Esto es, aquellos productos que por su utilización endocavitaria pudieran presentar riesgo de micro choque sobre el paciente. A título de ejemplo pueden citarse, electrobisturíes, equipos radiológicos de aplicación cardiovascular de intervención, ciertos equipos de monitorización, etc. Los receptores invasivos deberán conectarse a la red de alimentación a través de un transformador de aislamiento.

Las bases de toma de corriente para diferentes tensiones tendrán separaciones o formas distintas para las espigas de las clavijas correspondientes.

Cuando la instalación de alumbrado general se sitúe a una altura del suelo inferior a 2,5 metros, o cuando sus interruptores presenten partes metálicas accesibles, deberá ser protegida contra los contactos indirectos mediante un dispositivo diferencial.

Las características de aislamiento de los conductores responderán a lo dispuesto en la ITC-BT-19 (Prescripciones Generales en Instalaciones Interiores y Receptoras) y, en su caso, la ITC-BT-29 (Instalaciones Eléctricas en Locales con riesgo de incendio o explosión).

Además, se cumplirán las prescripciones generales para locales de usos sanitarios señaladas en la ITC-BT-28.

## **2.5.6 ILUMINACIÓN.**

Tiene por objetivo asegurar la correcta iluminación de las diferentes zonas del local cuando la iluminación natural no sea lo suficiente para satisfacer las necesidades de iluminación.

El alumbrado que se ha previsto en el quirófano es específico para zonas estériles con protección IP 65, empotrado con lámparas led. La iluminación de reemplazamiento, al igual que en la preparación de médicos, la iluminación se hará con downlight de led empotrados, con protección IP 65. El índice de deslumbramiento de las luminarias será UGR<19.

El hecho de que exista una cámara técnica sobre el falso techo cerrado con placas de cartón-yeso aconseja llevar a cabo el menor número posible de perforaciones para evitar el contacto con dicha cámara.

Por esa razón salvo en quirófanos y en preparación de médicos, donde sus luminarias empotradas deberán ser cuidadosamente selladas, todas las luminarias previstas son de superficie con diseño de líneas rectas que eviten todo depósito de suciedad.

En la ducha, los apliques previstos de superficie tendrán protección IP 65.

De acuerdo con la norma EN 12464-1:2011 se cumplirá la siguiente iluminancia de zonas en establecimientos sanitarios:

-Pasillos-con usos múltiples.....	100-200 lux
-Alumbrado general .....	100 lux
-Salas de operación.....	lux
-Oficina personal .....	500 lux
-Salas preoperatorias y de recuperación .....	500 lux
-Salas de personal .....	300 lux
-Vestuarios .....	200 lux

#### **2.5.7 VOZ Y DATOS**

Todo el cableado de voz y datos será de categoría 6 y tomas RJ45.

#### **2.5.8 CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN**

En este capítulo se explica y justifica la ventilación y climatización de las diferentes áreas del hospital incluidas en proyecto, dependiendo del uso.

Las estancias del hospital incluidas en proyecto son:

- Quirófano N1
- Quirófano N2
- Cirugía Mayor Ambulatoria (CMA)
- Urgencias
- Unidad del dolor
- Vestíbulo vestuario
- Zona anestesia
- Preparación de pacientes

Se diferenciarán 4 grupos dependiendo del uso y de la instalación considerada, dividiéndose en quirófanos, CMA, urgencias y otras salas que englobará el resto de estancias.

Los quirófanos N1 y N2 son las dos únicas zonas de proyecto dónde se diseñará por completo la ventilación, climatización y control de presiones ya que se considera toda la instalación nueva, tanto el climatizador, como conductos, tuberías, elementos de difusión y sistema de control.

#### **2.5.8.1. NORMATIVA APLICABLE**

La normativa aplicable es este apartado es la siguiente:

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y todas sus modificaciones, especialmente:
  - RD 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).
  - RD 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE), aprobado por RD 1027/2007, de 20 de julio.
  - RD 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifica el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), aprobada por RD 1027/2007, de 20 de julio.
  - RD 178/2021, de 23 de marzo, por el que se modifica el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE), aprobada RD 1027/2007, de 20 de julio.
- NORMA UNE 100713: 2005 Instalaciones de acondicionamiento de aire en hospitales.
- UNE 171340: 2020 (Versión corregida 2021) Validación y cualificación de salas de ambiente controlado en hospitales.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT), RD842/2002, ITC BT 38 Requisitos particulares para la instalación eléctrica en quirófanos y salas de intervención.

#### **2.5.8.2. QUIRÓFANOS**

Para el cálculo de las salas de ambiente controlado se aplican los requerimientos de cada una de las normas indicadas en el apartado anterior, utilizando para el diseño las características más restrictivas obtenidas.



Las estancias consideradas son:

ESTANCIA	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	ALTURA (m)	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )
Quirófano N1	52,23	3,00	156,69
Preparación médicos	12,41	2,50	31,03
Quirófano N2	46,30	2,50	115,75

## REQUERIMIENTOS

### Caudal de aire exterior

El caudal de aire exterior para cada una de las normas es el siguiente:

- **RITE**  
Para los hospitales se considera una calidad de aire interior IDA 1, es decir, 20 dm<sup>3</sup>/s persona.
- **UNE 100713:2005**  
El caudal mínimo de aire exterior es de 1.200 m<sup>3</sup>/h mínimo y 20 ren/h. Para el resto de salas se exige 15 m<sup>3</sup>/(h.m<sup>2</sup>)
- **UNE 171340:2020**  
Se consideran quirófanos convencionales por lo que el nivel de riesgo es 3 Medio, 15 ren/h y 10 Pa de sobrepresión respecto a salas contiguas. La sala de preparación médicos se puede considerar nivel 2 moderado, con 10 ren/h y 2,5 Pa de sobrepresión.
- **ITC BT 38**  
Se exigen 15 ren/h en el quirófano, coincidiendo con la norma de validación.

Aplicando estos valores a las diferentes estancias, se tiene:

ESTANCIA	RITE (m <sup>3</sup> /h)	UNE 100713 (m3/h)	UNE 171340 (m3/h)
Quirófano N1	504,00	3.133,80	2.350,35
Preparación médicos	360,00	186,15	310,25
Quirófano N2	360,00	2.315,00	1.736,25

Considerando el mayor valor para cada estancia:

ESTANCIA	Q AIRE EXTERIOR (m3/h)
Quirófano N1	3.133,80
Preparación médicos	360,00
Quirófano N2	2.315,00

### Filtración

La filtración mínima exigida es:

- **RITE**  
Para una calidad de aire interior IDA 1 y una calidad de aire exterior ODA 2 de acuerdo con la estación de medición de aire de Leganés perteneciente a la Red de Calidad de aire de la Comunidad de Madrid, filtración F7+F9

- **UNE 100713:2005**

Todas las estancias de proyecto son Tipo I, filtración F5+F9+H13, con la última etapa en la propia unidad terminal de impulsión de aire.

- **UNE 171340:2020**

Esta norma no marca niveles de filtración pero sí las ISO de las salas. Para ISO 7 que sería la mas restrictiva en zona de quirófano se debe usar F7+F9+H14

Para cumplimiento de las tres normas, lo más restrictivo es F7+F9+H14, con el HEPA en difusores terminales en el techo de cada sala.

### **Condiciones generales de la instalación de climatización**

A pesar de tratarse de una instalación de ambiente controlado, se deben cumplir los requisitos que marca el RITE para cualquier instalación de climatización siempre y cuando no afecte a las condiciones especiales de este tipo de salas.

Las ITs a tener en cuenta son:

- IT 1.1.4.3.4 Los conductos deben estar equipados con registros de inspección según UNE-EN 12097.
- IT 1.2.4.2.1 Aislamiento térmico de redes de tuberías
  - Para fluidos calientes considerando un salto de temperatura de 40 a 60°C y tuberías de dimensiones 3", 1 ½" y 1 ¼" que transcurren por el interior de edificios, el espesor mínimo de aislamiento es de 30 mm
  - Para fluidos fríos considerando un salto de temperatura de 7 a 12°C y tuberías de dimensiones 1 ½" y 2" que transcurren por el interior de edificios, el espesor mínimo de aislamiento es de 50 mm
- IT 1.2.4.2.2 Aislamiento térmico de redes de conductos
  - En redes de conductos interiores el espesor mínimo es de 30 mm.
  - En los ramales finales de menos de 5 metros se puede reducir a 13 mm si existe impedimento físico de espacio.
- IT 1.2.4.2.4: Estanqueidad de redes de conductos  
Para el uso de proyecto la estanqueidad de los conductos debe ser clase A.
- IT 1.2.4.3.1 Control instalaciones climatización  
Todas las instalaciones térmicas estarán dotadas de los sistemas de control automático necesario.
- IT 1.2.4.5 Recuperación de energía  
Se recuperará la energía del aire expulsado siempre que exista extracción por medios mecánicos con un caudal superior a 0,28 m3/h.
- IT 1.3.4.2 Redes de tubería y conductos  
Las redes de tubería y conductos contarán con todos los elementos indicados en este punto. Los conductos al ser metálicos cumplirán con la UNE-EN 12237.

## **Cálculos parámetros de diseño**

### Método de cálculo

Para la determinación de los parámetros necesarios para la correcta selección de los elementos de la instalación, se utiliza el programa de cálculo CYPE.

En el anexo de cálculos se especifican los valores iniciales utilizados y se encuentran las tablas completas con los valores obtenidos.

### Resultados

Para la determinación de los parámetros necesarios para la correcta selección de los elementos de la instalación, se utiliza el programa de cálculo CYPE.

En el anexo de cálculos se especifican los valores iniciales utilizados y se encuentran las tablas completas con los valores obtenidos.

### Cargas térmicas

En la siguiente tabla resumen se tienen las cargas térmicas tanto de calefacción como de refrigeración para cada una de las salas:

ESTANCIA	REFRIGERACIÓN (W)	CALEFACCIÓN (W)
Quirófano N1	13.330,51	26.183,97
Preparación médicos	2.839,71	5.360,17
Quirófano N2	9.225,31	19.114,22

### Conductos y rejillas

La sección de los conductos se calcula para una velocidad de paso de entre 2 y 6 m/s para evitar la transmisión de ruidos en las estancias.

### Tuberías

Las diferentes secciones de la red de tuberías de climatización se corresponden con las dadas por el fabricante como conexas a las baterías de frío, de calor y el recuperador.

Se comprueba que la velocidad es menor de 1,5 m/s por cada una de ellas.


## **INSTALACIÓN**

Para la instalación de ventilación, climatización y control de presiones de los quirófanos se considera un equipo para el quirófano N1 y sala de preparación médicos y otro para quirófano 2.

Sobre las salas se tiene una altura libre desde el falso techo hasta forjado de 1,45 m. Encima del forjado está la cubierta.

### **Equipos**

Se utilizarán dos equipos nuevos para dar servicio y cumplir con las especificaciones vistas en apartados anteriores.



El climatizador del quirófano N1 y la sala de preparación de médicos cuenta con los siguientes filtros de impulsión, G4+F7+F9. La recuperación de energía se realizará mediante baterías de agua.

El equipo se instala en cubierta atravesando los conductos el forjado de cubierta.

El quirófano N2 contará con un climatizador con las mismas características que el del quirófano N1.

### **Conductos**

El trazado de conductos se realizará sobre falso techo y de acuerdo con lo reflejado en el anexo planos. Las dimensiones de todo el trazado están calculadas para que en base al caudal que se precisa la velocidad siempre esté por debajo de los 6 m/s para evitar ruido a través de los elementos de difusión.

Los conductos propuestos son rectangulares, tipo METU, de chapa galvanizada de 0,8 mm de espesor, forrados por el exterior con manta de lana de vidrio termoacústico de 50 mm de espesor.

Por tratarse de una zona de ambiente controlado se evita la conexión del conducto con los elementos terminales mediante conducto flexible.

Para el retorno del quirófano se realiza desde pared.

### **Difusores y rejillas**

Según la norma UNE 100713 toda la zona se considera tipo I por lo que se tiene que instalar difusores terminales HEPA H14 para la impulsión.

Para el quirófano N1 se utilizarán 4 difusores de 900x600 mm para aproximadamente un caudal de 900 m<sup>3</sup>/h, para la sala de preparación médicos 2 de 450x450 mm para 450 m<sup>3</sup>/h, y para el quirófano N2, 4 difusores de 900x600 mm, todos ellos con boca superior.

Las rejillas se colocan en la parte superior a 20, 25 cm de techo y en la parte baja a 30, 35 cm del suelo. Como mínimo el 70% se debe extraer por suelo.

### **Compuertas**

Para el control de caudales se instalará compuertas de regulación en la boca de cada uno de los difusores y en cada ramal de extracción.

En impulsión las compuertas serán de caudal constante, asegurándose en todo momento las renovaciones mientras que en extracción serán de caudal variable, regulándose con el control para conseguir la sobrepresión requerida en validación.

## **Red hidráulica**

El hospital cuenta con instalación hidráulica a cuatro tubos. Para la instalación de cada climatizador se realizará un picaje de las tuberías generales situadas en los casetones de climatizadores contiguos. Las dimensiones de las tuberías son para agua fría de 1 ½" y para el agua caliente 1 ¼", instalándose todos los elementos necesarios para su correcto funcionamiento.

Entre las baterías de recuperación del módulo de impulsión y del módulo de extracción, se instalará tubería de sección ¾".

El tramo de tuberías que discurra por cubierta llevará un recubrimiento exterior de aluminio sobre la coquilla de aislamiento.

El desagüe de las bandejas de condensados se realiza a la red general.

## **Electricidad**

En el apartado de instalación eléctrica se puede ver la acometida prevista para la UTA y el cuadro de control.

## **Control**

Al tratarse de una zona de ambiente controlado se instala un sistema de control por cada climatizador, regulándose para ambos equipos el caudal, la temperatura y humedad. Se incluyen señales de alarma de filtro sucio.

Se regulará tanto el motor de impulsión como el de retorno y la presión en sala mediante compuertas.

## **SELECCIÓN DE EQUIPOS**

La UTA seleccionada para cada uno de los quirófanos tiene las siguientes características:

MARCA: DAIKIN

MODELO D-AHU PROFESSIONAL 920 X 1150

CAUDAL DE IMPULSIÓN: 4.200 m<sup>3</sup>/h

CAUDAL DE EXTRACCIÓN: 3.500 m<sup>3</sup>/h

PRESIÓN DISPONIBLE IMPULSIÓN: 900 Pa

PRESIÓN DISPONIBLE EXTRACCIÓN: 400 Pa

FILTROS IMPULSIÓN: F7+F9.

POTENCIA BATERÍA FRÍO: 35 kW

POTENCIA BATERÍA CALOR: 49,6 kW.

RECUPERACIÓN: Baterías de agua

VENTILADOR: EC

EFICIENCIA DE RECUPERACIÓN: 67%

## PUNTOS DE CONTROL

QUIROFANO	EA	ED	SA	SD	SI
<b>CLIMATIZADOR QUIROFANO N1</b>					
Estado motor impulsión		1			
Estado motor retorno		1			
Filtros G4 climatizador		1			
Filtros F9 climatizador		1			
Filtros M5 extracción		1			
Presión diferencial ambiente	3				
Regulación motor impulsión			1		
Regulación motor retorno			1		
Regulación presión sala			1		
Regulación presión antesala			1		
Regulación extracción				3	
Regulación impulsión				3	
Temperatura y Humedad Impulsión	2				
Temperatura y humedad retorno	2				
Temperatura y humedad Exterior	2				
Orden compuerta impulsión				1	
Orden compuerta extracción				1	
Temperatura y humedad quirófano	2				
Regulación V3V Calor			1		
Regulación V3V Frío			1		
Orden motor impulsión				1	
Orden motor retorno				1	
Estado compuerta impulsión		2			
Estado compuerta extracción		2			
Regulación compuerta RET/IMP			6		
Filtro absoluto sala		1			
	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>0</b>

QUIROFANO	EA	ED	SA	SD	SI
<b>CLIMATIZADOR QUIROFANO N1</b>					
Estado motor impulsión		1			
Estado motor retorno		1			
Filtros G4 climatizador		1			
Filtros F9 climatizador		1			
Filtros M5 extracción		1			
Presión diferencial ambiente	3				
Regulación motor impulsión			1		
Regulación motor retorno			1		
Regulación presión sala			1		
Regulación presión antesala			1		
Regulación extracción				3	
Regulación impulsión				3	
Temperatura y Humedad Impulsión	2				
Temperatura y humedad retorno	2				
Temperatura y humedad Exterior	2				
Orden compuerta impulsión				1	
Orden compuerta extracción				1	
Temperatura y humedad quirófano	2				
Regulación V3V Calor			1		
Regulación V3V Frío			1		
Orden motor impulsión				1	
Orden motor retorno				1	
Estado compuerta impulsión		2			
Estado compuerta extracción		2			
Regulación compuerta RET/IMP			4		
Filtro absoluto sala		1			
	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>0</b>

## CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA Y ESPECIFICACIONES

Los equipos seleccionados cumplen con todas las especificaciones de diseño tanto de normativa como de necesidades para el correcto funcionamiento de la instalación.

A igual que los equipos, el resto de los elementos de la instalación cumplen los requerimientos de las diferentes normativas mencionadas.

Por todo esto la instalación de climatización de los quirófanos se puede legalizar y validar según normativa a fecha de proyecto.

### **2.5.8.3. CIRUGÍA MAYOR AMBULATORIA (CMA)**

La sala de Cirugía Mayor Ambulatoria (CMA) tiene una superficie de 325,22 m<sup>2</sup> con una altura de suelo a falso techo de 2,5 m por lo que el volumen es de 813,05 m<sup>3</sup>.

Le dan servicios dos climatizadores:

- CL20
  - Q: 8.950 m<sup>3</sup>/h
  - Aproximadamente el 60% de caudal zona CMA y 40% pasillo sucio
  - Filtro G4
- CL20A
  - Q: 5.605 m<sup>3</sup>/h
  - 100% del caudal para el CMA
  - Filtro G4

### **ESPECIFICACIONES DE DISEÑO**

#### **Normativa de aplicación**

- **RITE**  
Para los hospitales se considera una calidad de aire interior IDA 1, es decir, 20 dm<sup>3</sup>/s persona.
- **UNE 171340:2020**  
Riesgo moderado 10 ren/h

#### **Caudal**

Considerando que se van a utilizar los climatizadores instalados, se puede llegar un nivel de riesgo moderado con 10 ren/h según la norma 171340 de validación, es decir, 8.130,5 m<sup>3</sup>/h.

Según RITE el caudal de ventilación es menor, para 20 personas, IDA 1, 20 l/s persona se tiene un caudal de 1.440 m<sup>3</sup>/h.

Dentro de la norma 100713, no se contempla este tipo de salas.

#### **Filtración**

Según RITE para IDA 1, ODA 2 se precisan 2 filtros mínimo F7+F9.

La norma UNE 171340 no especifica filtración, pero sí la clase de la sala ISO 7. Para llegar a ese nivel se debe poner F9+HEPA H14 en el techo de sala.

### **INSTALACIÓN**

Como se ha indicado anteriormente, se mantienen los equipos existentes realizando nueva la instalación de conductos y cambiando los elementos de difusión.



El caudal considerado, 8.130,5 m<sup>3</sup>/h puede ser suministrado por los climatizadores de zona, el CL20 y el CL20A.

La filtración existente es G4 por lo que no cumpliría con normativas. Para instalar filtros F9 + Difusor terminal H14 en sala es preciso cambiar el ventilador de impulsión para aumentar la presión disponible.

El filtro F9 viene montado en un módulo para conectar directamente con la impulsión, justo a la salida del equipo.

El filtro H14 se instala en el techo de sala con un difusor rotacional.  
Se debe modificar el control de los climatizadores para adecuarlo a la nueva instalación

#### **2.5.8.4. URGENCIAS**

La zona de urgencias tiene una superficie de 346,17 m<sup>2</sup> con una altura de suelo a falso techo de 2,5 m por lo que el volumen es de 865,42.

En este caso solo se tiene un climatizador el CL9

- Q: 11920 m<sup>3</sup>/h
- Comparte el uso con una zona de pasillos . Revisando planos se puede considerar que al menos el 80% del caudal se destina a esta zona.
- Filtro G4

#### **ESPECIFICACIONES DE DISEÑO**

##### **Normativa de aplicación**

- **RITE**  
Para los hospitales se considera una calidad de aire interior IDA 1, es decir, 20 dm<sup>3</sup>/s persona.
- **UNE 171340:2020**  
Riesgo moderado 10 ren/h

##### **Caudal**

Ya que el climatizador es el existente al igual que con el CMA, se puede llegar un nivel de riesgo moderado en caudales con 10 ren/h según la norma 171340 de validación, es decir, 8654,2 m<sup>3</sup>/h.

Según RITE el caudal de ventilación es menor, para 20 personas, IDA 1, 20 l/s persona se tiene un caudal de 1.440 m<sup>3</sup>/h.

Dentro de la norma 100713, no se contempla este tipo de salas.

##### **Filtración**

Según RITE para IDA 1, ODA 2 se precisan 2 filtros mínimo F7+F9.

En este caso no es necesario poner difusor terminal HEPA en sala pero sí el F7/f9

## **INSTALACIÓN**

Se mantienen los equipos existentes, instalando nuevos conductos y elementos de difusión.

El caudal considerado, 8.654,2 m<sup>3</sup>/h puede ser suministrado por el climatizador CL9.

La filtración existente es G4 por lo que no cumpliría con normativas. Para instalar filtros F7+F9 es preciso cambiar el ventilador de impulsión para aumentar la presión disponible.

Existen en impulsión baterías de calentamiento que se desmontarán con recuperación, montándose en el nuevo trazado de conductos.

Se debe modificar el control de los climatizadores para adecuarlo a la nueva instalación.

### **2.5.8.5. RESTO DE SALAS**

En el resto de salas se contemplan:

- Unidad del dolor
- Vestíbulo vestuario
- Zona anestesia
- Preparación pacientes

En estas salas la reforma solo consiste en el desmontaje de la instalación existente y montaje de conductos y elementos de difusión nuevos.

En la unidad del dolor y el vestíbulo del vestuario cuentan con baterías de calentamiento las cuales se desmontarán con recuperación para volverlas a instalar con los conductos nuevos.

## **2.5.9 GASES MEDICINALES Y VACIO**

### **2.5.9.1. OBJETO**

El objeto de la presente memoria es la definición, descripción y cálculo de las instalaciones de GASES MEDICINALES Y VACÍO, para la ejecución del proyecto de referencia. Todas las instalaciones que recoge el presente documento están diseñadas para que, cumpliendo con la Normativa vigente al efecto, satisfagan las necesidades de la residencia.

El proyecto se ha realizado para asegurar un suministro continuo de cada gas en cada uno de los puntos de la residencia donde sea necesario. Además, la instalación está dotada de controles que permiten vigilar y conocer en cada momento el estado del sistema.

Se ha prestado especial atención a los aspectos de seguridad de la instalación, por considerarse su perfecto funcionamiento vital para el desarrollo de la actividad de la residencia.

Se prevé instalación de todos los elementos necesarios para distribución de:

- OXÍGENO (O<sub>2</sub>) PN 4,8 bar.
- AIRE COMPRIMIDO PN 4,8 bar
- VACÍO PN mín. -650 mbar.

#### **2.5.9.2. NORMATIVA APLICABLE**

La presente memoria ha sido elaborada tomando como referencia lo establecido en las normas y reglamentos vigentes:

Normas

- UNE-EN ISO 7396-1:2016, sistemas de canalización de gases medicinales.
  - o Parte 1: Sistema de canalización para gases medicinales comprimidos y de vacío.
- UNE-EN ISO 7396-2:2007, sistemas de canalización de gases medicinales. o Parte 2: Sistemas finales de evacuación de gases anestésicos.
- UNE-EN ISO 11197:2009, unidades de suministro médico.
- Directiva 97/23/CE, equipos a presión (RD 769/1999).
- Directiva 2006/42/CE, relativa a las máquinas (Seguridad y marcado CE).
- UNE-EN ISO 13849-1:2008, partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad.
- Instrucción Complementaria MIE-APQ-5: Almacenamiento y utilización de botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión.
- DIN 13260-2, norma DIN tomas médicas.
- ISO 7-1:1994, dimensiones, tolerancia y designación de roscas en tuberías.
- UNE-EN 1089-3:2011, identificación de las botellas de gas (código de colores).
- UNE-EN 13348:2009, tubos redondos de cobre, sin soldaduras, para gases medicinales o vacío.
- RD 2177/2004, seguridad y salud trabajos temporales en altura.
- RD 39/1997, servicios de prevención.
- RD 1388/2011, equipos a presión transportables.

- UNE-EN 12434:2001, recipientes criogénicos. Mangueras flexibles criogénicas.
- UNE-EN 1252:2002, recipientes criogénicos. Materiales.
- UNE-EN 13371:2002, recipientes criogénicos. Acoplamientos para utilización criogénica.
- UNE-EN 13458-3:2003, recipientes criogénicos. Recipientes estáticos aislados al vacío.
- UNE-EN 13648:2009, recipientes criogénicos. Dispositivos de seguridad para la protección contra la presión excesiva.
- UNE-EN 14585-1:2008, tuberías metálicas flexibles corrugadas para aplicaciones a presión.
- UNE-EN 1626:2009, recipientes criogénicos. Válvulas para servicios criogénicos.
- UNE-EN 1797:2002, recipientes criogénicos. Compatibilidad entre el gas y el material.
- UNE-EN 287:2011, cualificación de soldadores.
- UNE-EN 334:2005, dispositivos de regulación de presión de gas (reguladores) para presión de entrada inferior o igual a 100 bar.
- UNE-EN 764-5:2003, equipos a presión. Documentación de cumplimiento e inspección de los materiales.
- UNE-EN 764-7:2003/AC:2006, equipos a presión. Sistemas de seguridad para equipos a presión no sometidos a la acción de la llama.
- UNE-EN ISO 4126-1:2014, dispositivos de seguridad para la protección contra la presión excesiva. Válvulas de seguridad.
- UNE-EN ISO 9606-3:1999, cualificación de soldadores. Soldeo por fusión de cobre y aleaciones de cobre.

#### Complementarias para los cálculos

- Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE). Instalaciones de Oxígeno (IGO). Publicada en el B.O.E. del 25 de Junio de 1980.
- Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE). Instalaciones de Vacío (IGV). Publicada en el B.O.E. del 18 de Noviembre de 1978.
- Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE). Instalaciones de Aire Comprimido (IGA). Publicada en el B.O.E. del 3 de Octubre de 1986.

Para los puntos no especificados y los carentes de exigencias en las Normas Tecnológicas Españolas, usaremos como guía la Norma internacional siguiente:

- FD S 90-155. de Mayo 2016, sistema de distribución de gases medicinales comprimidos y de vacío.

NOTA: Para garantizar una presión constante en la toma de utilización, se ha diseñado la instalación con un sistema de segunda reducción de acuerdo con la Norma (FD S 90-155) donde la presión en la toma permanece inalterable y en su justa medida de trabajo.

#### Reglamentos

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias según Decreto 842/2002
- de 2 de Agosto de 2002.
- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales (BOE 10/11/95) y las disposiciones reglamentaciones
- que la desarrollan.
- REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad
- y salud en los lugares de trabajo.
- REAL DECRETO 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores
- expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.
- Real Decreto 809/2021, de enero 2022, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus
- instrucciones técnicas complementarias.
- Suministro de Gases Medicinales y Vacío Página 7
- Ley 29/2006 de garantías y uso racional de los medicamentos y productos sanitarios.

### **2.5.9.3. ALCANCE DEL PROYECTO**

En el presente documento se lleva a cabo la identificación de las necesidades de suministro de gases medicinales y de vacío del hospital en cada uno de los servicios que son objetos de análisis de esta memoria.

Posteriormente, atendiendo a la normativa vigente, se realizan los cálculos pertinentes para el dimensionamiento de cada una de las partes de la instalación de gases medicinales y vacío. Este dimensionamiento incluye centrales de gases, central de vacío, red de distribución de gases, conjuntos de segunda reducción, tomas de gases y cuadros de control y alarmas.

Se definen las pruebas finales a realizar y la puesta en marcha de todos los elementos incluidos en la instalación

### **2.5.9.4. BASES DE DISEÑO**

#### **Necesidades**

A continuación, se reflejan las necesidades de gases medicinales y vacío en cada uno de los servicios del hospital.

- CMA: Oxígeno, Aire y Vacío.
- QUIROFANOS: Oxígeno, Aire, Protóxido de Nitrógeno y Vacío. Tomas EGA En preparación de médicos sin protóxido.
- SECTOR DE URGENCIA: Oxígeno y Vacío

### **Dotación de tomas**

En la siguiente tabla se recoge el número de tomas de gases que se ha previsto en cada dependencia o por cada puesto atendiendo a las necesidades expuestas anteriormente.

UNIDADES TERMINALES		CANT.
BLOQUE QUIRURGICO	<b>TOMA PARA EMPOTRAR 2 POSICIONES:</b>	
	VACÍO	22
	OXIGENO	22
CMA	<b>TOMA PARA EMPOTRAR 2 POSICIONES:</b>	
	VACÍO	2
	OXIGENO	6
	AIRE MEDICINAL	9
	PROTOXIDO DE NITROGENO	2
	<b>CABECERO HOSPITALARIO:</b>	
	VACÍO	2
	OXIGENO	2
	AIRE MEDICINAL	2
	<b>TOMA PARA EMPOTRAR:</b>	
	E.G.A.	2
	<b>CABECEROS SUSPENDIDOS 7 m (Existente):</b>	
	VACÍO	10
	OXIGENO	10
	AIRE MEDICINAL	10
	<b>CABECEROS SUSPENDIDOS 14 m (Existente):</b>	
	VACÍO	1
	OXIGENO	1
	AIRE MEDICINAL	1
	<b>BRAZOS DE SERVICIOS DRAGUER (Existentes):</b>	
	VACÍO	12
	OXIGENO	12
	AIRE MEDICINAL	12
	<b>BRAZOS DE SERVICIOS DRAGUER:</b>	
	VACÍO	4
	OXIGENO	4
	AIRE MEDICINAL	4
	<b>BRAZOS DE QUIROFANO DOBLE:</b>	

	VACÍO	4
	OXIGENO	2
	AIRE MEDICINAL	2
	PROTOXIDO DE NITROGENO	2
	E.G.A.	2

Teniendo en cuenta los datos de la Tabla 1, en la siguiente tabla se muestra el número de tomas de cada gas distribuido por las diferentes plantas y los distintos servicios presentes en las mismas.

SERVICIO	O <sub>2</sub>	AIRE MED.	VACIO	N <sub>2</sub> O	E.G.A.
BLOQUE QUIRURGICO	22	0	22	0	0
CMA	37	40	35	4	4

	O <sub>2</sub>	AIRE MED.	VACIO	N <sub>2</sub> O	E.G.A.
TOTAL TOMAS	59	40	57	4	4

#### **2.5.9.5. CÁLCULOS PARA EL DIMENSIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN**

A continuación, se describe el procedimiento de cálculo, tanto para el dimensionamiento de las fuentes de suministro como el de la red de distribución de los gases medicinales y el vacío

A partir del número de tomas obtenido anteriormente y el consumo medio mensual previsto según el servicio, indicado en la norma NTE IGO-7 tabla 1, y 8 tabla 5, se calculará el consumo mensual de cada uno de los gases medicinales.

El caudal de cada uno de los gases medicinales y vacío se determinará en base al número de tomas obtenido anteriormente y al consumo indicado según el servicio en la norma FD S 90-155.

Ambos cálculos se realizarán teniendo en cuenta que, salvo indicación en contra por parte del cliente, a efectos de cálculo se tomarán, independientemente del número de tomas asignadas al servicio, únicamente el número de tomas que la norma fija como de cálculo. Para servicios distintos a los que figuran descritos en la norma, a falta de indicación específica en ese sentido por parte del cliente, se tomará como referencia el servicio de los recogidos en la norma cuyo uso se aproxime más al citado.

### **Cálculo de la red de distribución**

El dimensionamiento de la red de distribución se realiza teniendo en cuenta el número de tomas, la demanda según el servicio y el coeficiente de simultaneidad de uso de cada uno de los gases, datos obtenidos de la norma FD S 90- 155, apartado 5 tabla 1 y 1bis. Para aquellos servicios en los cuales la Norma no contempla algún tipo de toma y si se ha incluido en el proyecto, dichas tomas se han considerado a objeto de cálculo según los consumos previstos para servicios similares. Además, se considera la pérdida de carga que se generará en las conducciones y si el gas circula a 8 kg/cm<sup>2</sup> en media presión (aguas arriba de la segunda reducción de presión) o a 4 kg/cm<sup>2</sup> en baja presión (aguas abajo de la segunda reducción de presión). Los volúmenes de gas se consideran siempre medidos a la presión de 1 bar y 15 °C. Los cálculos se realizan para que los gases medicinales bajo presión circulen a una velocidad máxima de 15 m/s y 25 m/s en las redes de vacío. Con todos estos datos se genera una distribución de distintos tamaños de conducciones a lo largo de toda la instalación (Ver Planos de Suministro de Gases Medicinales).

En el dimensionamiento de la red de tuberías de vacío se tendrán en cuenta los conocimientos adquiridos por la experiencia en este tipo de instalaciones, por ello se sobredimensionarán los diámetros obtenidos con el fin de garantizar el caudal de vacío requerido en cada punto de la instalación.

### **2.5.9.6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

#### **Descripción general de la instalación**

La instalación de gases medicinales y vacío se compondrá de los siguientes elementos:

- Fuentes de suministro de gases y vacío: Se deberá alimentar los sectores a intervenir desde las cañerías existentes, identificadas en el plano de proyecto. Pero deberá ser responsabilidad del contratista la verificación de las mismas.
- Red de distribución.
- Tomas de gases.
- Brazos Quirúrgicos
- Cuadros de control y alarma.

El oxígeno, el aire comprimido, el protóxido de nitrógeno y el vacío a la salida de las centrales de gases se dirigen a la ascendente por donde discurren las tuberías a los diferentes servicios de planta baja y primera.

La red de distribución termina en las tomas finales, dichas tomas son específicas para cada gas y vacío, presentando diferentes muescas para evitar la equivocación a la hora de conectar un equipo de suministro, a una de las tomas de gas.



La situación del suministro de gases y vacío está controlada en todo momento, en cada una de las zonas, sectorizadas por Conjuntos de Segunda Reducción, se ubican cuadros de señalización y alarma, en zonas donde exista garantía de presencia humana constante y buena visibilidad para el personal sanitario.

### **Tomas de pared para empotrar Sector Sala de Urgencia**

- **Tomas de Oxígeno**

Cantidad: 24 (veintidós) Tomas Tipo Carburos Metálicos de gases medicinales Oxígeno 2 Posiciones para empotrar con certificado CE de Sistema Completo de Garantía de Calidad de acuerdo con el Anexo II de la Directiva 93/42, están realizadas en latón cromado impreso, se caracterizan por sus enchufes diferentes, no permitiendo la intercambiabilidad entre los diferentes gases.

Provistas de un obturador en el cuerpo de la toma de manera que permite el mantenimiento de la instalación toma por toma. Lleva incorporado un segundo obturador que cierra el suministro automático cuando se cierra el enchufe.

Incluye: Colocación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto."

- **Tomas de Vacío**

Cantidad: 24 (veintidós) Tomas Tipo Carburos Metálicos de gases medicinales Oxígeno 2 Posiciones para empotrar con certificado CE de Sistema Completo de Garantía de Calidad de acuerdo con el Anexo II de la Directiva 93/42, están realizadas en latón cromado impreso, se caracterizan por sus enchufes diferentes, no permitiendo la intercambiabilidad entre los diferentes gases.

Provistas de un obturador en el cuerpo de la toma de manera que permite el mantenimiento de la instalación toma por toma. Lleva incorporado un segundo obturador que cierra el suministro automático cuando se cierra el enchufe.

Incluye: Colocación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto."

## **QUIROFANOS**

### **Tomas de pared para empotrar**

- **Tomas de Oxígeno**

Cantidad: 3 (seis) Tomas Tipo Carburos Metálicos de gases medicinales Oxígeno 2 Posiciones para empotrar con certificado CE de Sistema Completo de Garantía de Calidad de acuerdo con el Anexo II de la Directiva 93/42, están realizadas en latón cromado impreso, se caracterizan por sus enchufes diferentes, no permitiendo la intercambiabilidad entre los diferentes gases.

Provistas de un obturador en el cuerpo de la toma de manera que permite el mantenimiento de la instalación toma por toma. Lleva incorporado un segundo obturador que cierra el suministro automático cuando se cierra el enchufe.

Incluye: Colocación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Cantidad: 3 (nueve) Tomas Tipo Carburos Metálicos de gases medicinales Aire Medicinal 2 Posiciones para empotrar con certificado CE de Sistema Completo de Garantía de Calidad de acuerdo con el Anexo II de la Directiva 93/42, están realizadas en latón cromado impreso, se caracterizan por sus enchufes diferentes, no permitiendo la intercambiabilidad entre los diferentes gases.

Provistas de un obturador en el cuerpo de la toma de manera que permite el mantenimiento de la instalación toma por toma. Lleva incorporado un segundo obturador que cierra el suministro automático cuando se cierra el enchufe.

Incluye: Colocación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **Tomas de Vacío**

Cantidad: 3 (seis) Tomas Tipo Carburos Metálicos de gases medicinales Vacío 2 Posiciones para empotrar con certificado CE de Sistema Completo de Garantía de Calidad de acuerdo con el Anexo II de la Directiva 93/42, están realizadas en latón cromado impreso, se caracterizan por sus enchufes diferentes, no permitiendo la intercambiabilidad entre los diferentes gases.

Provistas de un obturador en el cuerpo de la toma de manera que permite el mantenimiento de la instalación toma por toma. Lleva incorporado un segundo obturador que cierra el suministro automático cuando se cierra el enchufe.

Incluye: Colocación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **Tomas de Protóxido de Nitrógeno**

Cantidad: 2 (dos) Tomas Tipo Carbuos Metálicos de gases medicinales Protóxido de Nitrógeno 2 Posiciones para empotrar con certificado CE de Sistema Completo de Garantía de Calidad de acuerdo con el Anexo II de la Directiva 93/42, están realizadas en latón cromado impreso, se caracterizan por sus enchufes diferentes, no permitiendo la intercambiabilidad entre los diferentes gases.

Provistas de un obturador en el cuerpo de la toma de manera que permite el mantenimiento de la instalación toma por toma. Lleva incorporado un segundo obturador que cierra el suministro automático cuando se cierra el enchufe.

Incluye: Colocación. Conexión y comprobación de su correcto funcionamiento.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

- **Tomas E.G.A. para empotrar**

Cantidad: 2 (dos) Toma rápida de EVACUACION DE GASES ANESTESICOS (EGA) de las siguientes características y alcance: Tipo empotrada. Características: Cuerpo monobloque que evita los montajes incorrectos, la inversión de fluidos. Crea una depresión por sistema venturi utilizando aire medicinal, con piloto de funcionamiento, con válvula antirretorno. Denominación de gas en la propia toma. Clase IIa. Vida útil: 10 años Incluso: - Transporte e instalación - Cableado, conexión, programación, puesta en marcha. - Medios auxiliares y de elevación - Accesorios y elementos de sustentación - Señalización del gas y sentido de flujo del mismo, según normativa. - Completamente instalada y probada - Ficha técnica Normativa: - UNE 7396-1 - NFS 90-155 - NFS 90-156. - Marcado CE según directiva 93/42/CEE sobre dispositivos médicos.

### **Brazos de Quirófano doble**

Cantidad: 2 (dos) COLUMNA SUSPENDIDA ANESTESIA DRAGER O SIMILAR. Suministro e instalación de anclaje con Marcado CE (aportar

certificado). Placa doble para futuras ampliaciones. Diseño compacto y ergonómico, fáciles de limpiar y desinfectar, con uniones estancas.

Brazo de doble articulación de longitud adecuada de al menos 1.500 mm (de eje a eje), suspendido del techo para el suministro de energía eléctrica y gases medicinales.

Brazos de construcción de una sola pieza, en fundición de aluminio, con doble sistema de rodamientos. Capacidad de carga neta en el cabezal mínimo 120 Kg.

Dotación: 5 CARAS en el cabezal para ubicación de elementos. Dos (2) tomas de datos tipo RJ45 cat. 6ª (2 doble). Una (1) tomas de O2 tipo carburos. Una (1) tomas de AIR tipo carburos. Una (1) tomas de N2O tipo carburos. Dos (2) tomas de VAC tipo carburos. Una (1) TOMA E.G.A SEGÚN NORMATIVA. Ocho (8) tomas eléctricas con etiqueta de identificación de circuito. Ocho (8) tomas equipotenciales. Dos (2) tapas ciegas con guía como espacios libres para crecimiento del sistema. Dos (2) Tubo porta accesorios y bandejas, con sistema de gestión de cables. Una (1) bandeja.

Personalización con colores RAL, replanteo, nivelación, aplomado, recibido y montaje, limpieza y medios auxiliares, terminado, p.p. conexionado a las redes generales del hospital, conexionado, y puesta en marcha incluyendo mano de obra y desplazamiento del personal técnico, así como ajustes y verificaciones

### **Cabecero Hospitalario**

#### **UNIDAD CMA**

Cantidad: 1 (uno) Cabecero hospitalario APLIMED CLAIRE o similar

Descripción: Modificación de Cabecero para servicio de hospitalización adosado a pared, marca CARBUROS MEDICA modelo APLIMED CLAIRE o equivalente.

Longitud: 3,5 metros. Iluminación ambiente (indirecta) doble LED (2x28W). Iluminación de lectura (directa) doble LED (2x14W). Cuatro (4) tomas eléctricas 16A. Seis (6) tomas de gases (2 Oxígeno, 2 Aire Medicinal y 2 Vacío). Dos (2) tomas RJ45 dobles de categoría 6. Dos (2) mandos de mano con llamada enfermera y accionamiento del sistema de iluminación

Con P.P. de accesorios de fijación, terminales, tornillos, etc. Incluso mano de obra, replanteos, limpieza previa, y ayudas de albañilería que se precisen, así como la utilización de herramientas y medios auxiliares que se precisen, manipulación, retirada de material sobrante y limpieza posterior etc. Se entiende material totalmente instalado, verificado, con controles y ensayos y puesta en marcha. Se aportarán los certificados correspondientes a su homologación, cumplimiento de normas, ensayos y pruebas.

## **Cabeceros Suspendidos**

### **UNIDAD CMA**

#### **Cabeceros Suspendido de 7 m existentes a modificar**

Cantidad: 2 (dos). Desmontaje de cabeceros suspendidos con el correspondiente corte de tubos y condenado de los mismos. Estos se deben trasladar al nuevo emplazamiento en CMA 2º planta, los actuales cabeceros tienen 3 tomas de cada gas (Vacío, Oxígeno y Aire Medicinal) y se deberán agregar 2 tomas más de cada gas con una repartición equidistante para abastecer 5 puestos de trabajo además de acondicionarlos adecuadamente cambiando cualquier material dañado. Montaje de los cabeceros en sector CMA 2º Planta con el correspondiente soporte fijado al forjado. Conexión de tubos gases medicinales y eléctrico.

#### **Cabeceros Suspendido de 14 m existentes a modificar**

Cantidad: 1 (uno). Modificación del cabecero suspendido paralelo a pared, que quedará dividido por un tabique a construir. Se deberá trasladar y adecuar 3 tomas de gases (Vacío, Oxígeno y Aire Medicinal), manteniendo los puestos de trabajo existente a una medida aproximada de 10 m.

## **Brazos de Servicios Quirúrgicos existentes a modificar**

### **UNIDAD CMA**

Cantidad: 6 (seis) Desmontaje BRAZOS DRAGUER MOVITA suspendidos con el correspondiente corte de tubos y condenado de los mismos. Estos se deben trasladar y montar al nuevo emplazamiento en CMA 2º planta con el correspondiente soporte fijado al forjado. Conexión de tubos gases medicinales y eléctrico.

## **Brazos de Servicios Quirúrgicos**

### **UNIDAD CMA**

Cantidad: 2 (dos) BRAZOS DRAGUER MOVITA o similar suspendido. Estos se deben montar en el nuevo emplazamiento en CMA 2º planta con el correspondiente soporte fijado al forjado. Conexión de tubos gases medicinales y eléctrico.

Iluminación ambiente (indirecta) doble LED (2x28W). Iluminación de lectura (directa) doble LED (2x14W). Cuatro (4) tomas eléctricas 16A. Seis (6) tomas de gases (2 Oxígeno, 2 Aire Medicinal y 2 Vacío). Dos (2) tomas RJ45 dobles de categoría 6. Dos (2) mandos de mano con llamada enfermera y accionamiento del sistema de iluminación.

Con P.P. de accesorios de fijación, terminales, tornillos, etc. Incluso mano de obra, replanteos, limpieza previa, y ayudas de albañilería que se precisen, así como la utilización de herramientas y medios auxiliares que se precisen, manipulación, retirada de material sobrante y limpieza posterior etc. Se entiende material totalmente instalado, verificado, con controles y ensayos y puesta en

marcha. Se aportarán los certificados correspondientes a su homologación, cumplimiento de normas, ensayos y pruebas.

### **Características y componentes**

Cada una de las centrales de los distintos gases está formada por los siguientes elementos:

Brazos de Quirófanos

Central de gases

Cajas de válvulas


### **Tuberías de gases medicinales**

Las canalizaciones desde el cuadro de distribución a los cuadros de zonificación y de éstos a las tomas rápidas de utilización, se realizan en tubo de cobre rígido, no arsenical, previamente probado y desengrasado. Para aplicaciones médicas según UNE EN 13348. Excepto para realizar ensamblados de manguera de baja presión y las conexiones flexibles de baja presión.

Excepto para las uniones mecánicas utilizadas para ciertos componentes (como conexiones con brida o roscadas para conectar componentes tales como válvulas de corte, unidades terminales, reguladores de presión, controles y sensores de supervisión y alarma), todas las uniones de tubos se efectuarán con soldadura de plata por procedimiento de capilaridad en un punto de fusión no inferior a 600°C, lo que garantiza tanto su duración como su estanqueidad. Los acoplamientos de tuberías deben estar colocados en lugares fácilmente accesibles para la inspección. Durante la soldadura el interior de la canalización se purgará continuamente con nitrógeno.

La tubería puede instalarse vista o empotrada, según necesidades. Una vez terminado el montaje de la instalación, es sometida a prueba con una presión superior a la normal de utilización con el fin de garantizar su perfecta estanqueidad.

Las tuberías no deben pasar junto a otras que contengan combustibles líquidos y deben discurrir en compartimentos separados o a una distancia mínima de 50 mm de los servicios eléctricos. La canalización debe estar conectada a una terminal de tierra lo más cerca posible del punto de entrada al edificio de la canalización. Las propias canalizaciones no se deben utilizar para conectar a tierra el equipo eléctrico.



La canalización tampoco pasará por un local de riesgo, el interior del hueco de ascensores, escaleras, armario no reservado a fluidos médicos o por la central de calefacción.

Cuando el tubo atraviese paredes o forjados se dispondrá un manguito pasamuros de PVC, con una holgura de 10 mm, como mínimo, rellenándose el espacio interior con masilla elástica o silicona.

Las canalizaciones se deben proteger del daño físico, por ejemplo, del daño que se puede originar del movimiento de equipo portátil tal como mesas de ruedas, camillas y carros, en los pasillos y en otros lugares.

Las canalizaciones no protegidas no se deben instalar en zonas de peligro especial, por ejemplo, en zonas donde se almacenen materiales inflamables. Cuando sea inevitable la instalación de canalizaciones en tales lugares, la canalización se debe instalar en un recinto que impida la liberación de gas medicinal dentro de la zona en caso de ocurrir una fuga.

Los componentes de la canalización que entran en contacto con el gas medicinal se deben proteger de la contaminación durante la instalación.

Todos los componentes a instalar en las redes de gases medicinales deberán estar certificados como “desengrasados para uso con oxígeno”.

Para evitar equivocaciones se marcarán durante la fase de montaje con una señal todos los tubos de una instalación y una vez acabado el montaje se identificarán con unas pegatinas que indican el gas y el sentido de circulación del mismo.

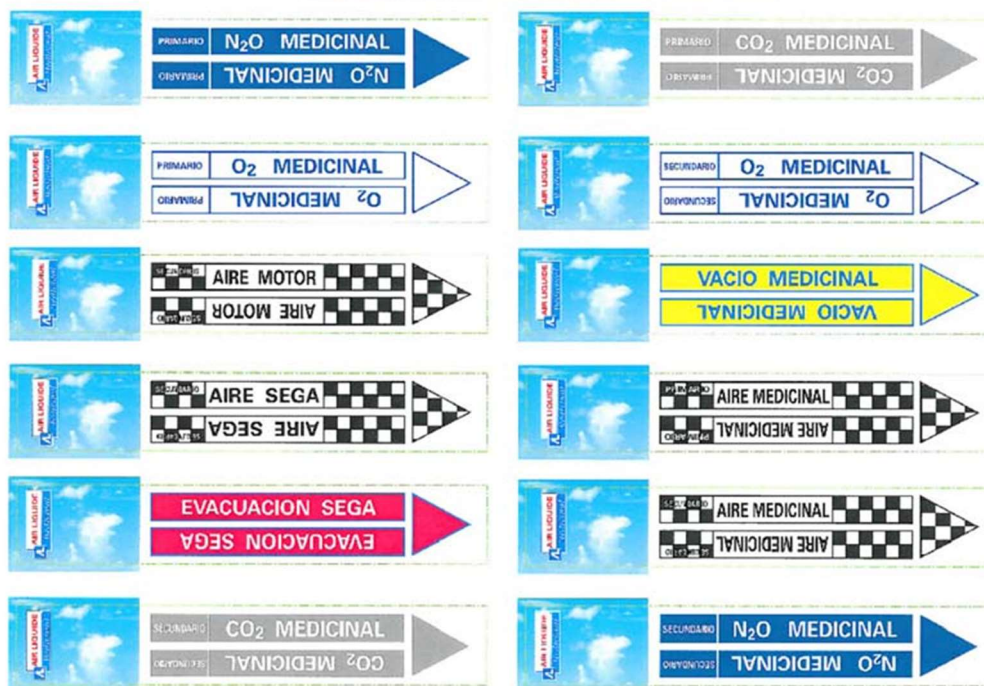
Las secciones de tubería de cobre para las canalizaciones de gases medicinales y vacío previstas para esta instalación son las siguientes:

8 x 10; 10 x 12; 13 x 15; 16 x 18; 20 x 22;

La distribución de las distintas secciones se puede observar en los planos de la instalación.

Los diámetros se han calculado en el apartado 4.2. en función del número de tomas, considerando las pérdidas de carga y un coeficiente de simultaneidad de utilización que corresponde según la ubicación de la toma.

Todas las tuberías irán identificadas con el nombre del gas que circula por ellas y el sentido de flujo del mismo, las señalizaciones estarán cerca de las válvulas de corte, en las uniones y cambios de dirección, antes y después de las paredes y tabiques, etc., no más separadas de 10 m y adyacente a las unidades terminales.



### **Soportes de tuberías**

Los soportes abrazarán directamente a los tubos y estarán contruistos según la normativa específica UNE-EN ISO 7396-1 e UNE EN 110-013-91. Se preverá la separación de los soportes en función del diámetro del tubo.

Los soportes deben asegurar que la canalización no se puede desplazar accidentalmente de su posición. El anclaje a la pared se realizará mediante anclaje metálico hembra individual (grapas, collares de acero o abrazaderas isofónicas, interponiéndose anillos de caucho o fieltro) o sobre raíl fijado a techo con un mínimo de dos puntos de fijación.

Los soportes deben ser de material resistente a la corrosión, o se deben tratar para impedir la corrosión. Se debe proporcionar algún medio para impedir la corrosión electrolítica entre los tubos y las superficies de contacto de los soportes.

Los soportes se deben situar a intervalos para impedir la combadura de las tuberías, los intervalos máximos entre los soportes no deberían exceder los valores dados en la Tabla 3.

Ø Ext. de la Tubería (mm)	Intervalo Máx. entre Soportes (m)
Más de 15	1,5
De 22 a 35	2,0
De 35 a 54	2,5
Más de 54	3,0



Cuando las canalizaciones cruzan cables eléctricos, estas deben tener soportes adyacentes a los cables. Las tuberías no se deben utilizar como soporte ni servir de soporte a otras canalizaciones o conductos.

Los elementos de soportación serán:

- Elementos de Anclaje: tacos o pernos.
- Varillas Roscadas: contarán con acabado galvanizado en caliente, con un diámetro mínimo de 6 mm.
- Carriles de Instalación: serán perfiles tipo Omega pretaladrados, con terminación galvanizada en caliente.
- Abrazaderas: de poliamida blanca tipo clip, antielectrostáticas compuestas de material aislante y metal con acabado galvanizado o isofónicas.
- Accesorios de Montaje: Tornillos, tuercas, arandelas, prolongadores, etc., contarán con protección anticorrosivo de tipo electrozincado o bicromatado

### **Cuadros de zona**

Incluirán un cuadro de zona al pie de su correspondiente ascendente, que tendrá como misión aislar totalmente la zona del resto del centro. Dicho cuadro irá montado sobre un armario con puerta transparente y llave.


En su interior se alojarán los conjuntos de 2ª reducción para los gases comprimidos y las válvulas de seccionamiento para el vacío.

El conexionado con las ascendentes se efectuarán por la parte inferior del cuadro y, partiendo de este, se conectionará a la red de distribución en planta, realizándose la unión por la parte inferior de la tubería que constituye la red general.

### **Conjuntos de segunda reducción**

La presión de los gases medicinales en las centrales de almacenamiento y distribución es muy superior a la de utilización. A fin de no notar de forma excesiva el efecto de las pérdidas de carga y para asegurar la llegada del gas a todos los puntos, la distribución primaria desde el edificio de la central hasta la llegada a los distintos servicios y unidades del hospital se efectúa a una presión de 7 a 10 bar.

Como la presión de utilización en los puntos de consumo (TOMAS RÁPIDAS) se encuentra entre los 4 y 5 kg/cm<sup>2</sup>, es necesario rebajar la presión a este valor en las redes secundarias mediante los conjuntos de segunda reducción, dotados de manorreductores de segunda reducción de presión, para grupos de 20 a 25 tomas rápidas o bien para servicios concretos que precisen un control independiente.



Los conjuntos de segunda irán provistos de un manómetro testigo de la presión mantenida en la red secundaria de distribución y de una válvula de seccionamiento conexas directamente sobre la entrada del manorreductor y la llegada de la ascendente general.

El diseño doble de estos elementos permite la rápida manipulación en condiciones totales de seguridad, ya que se pueden llevar a cabo labores de mantenimiento en uno de los reductores sin necesidad de cortar el suministro del gas que transita por el equipo. Además cuenta con dos conectores rápidos que permiten el suministro a través de ellos para la zona sobre la que actúan en caso de corte de suministro, mediante la conexión de una botella

### **Tomas de gases**

Son del tipo denominado "Toma rápida" modelo CM o equivalente con marcado CE Clase IIb (dispositivo Médico),. Compuesta por cuerpo monobloque que evita los montajes incorrectos, la inversión de fluidos y es exclusiva para cada gas desde fabricación. Pro vista de sistema de doble válvula, de utilización y de retención, que permite desmontar la válvula de utilización durante las operaciones propias de mantenimiento, sin interferir en la normal utilización del resto de las tomas rápidas situadas en un mismo servicio. Permiten la conexión de los caudalímetros, rotámetros y demás aparatos de utilización por el paciente, mediante un racor de bayoneta. Al retirar el racor, el paso del gas se cierra automáticamente por medio de la válvula de retención de que van provistas.

Las tomas de GASES MEDICINALES se diferencian de las de otros gases por el distinto número de muescas que presenta el frente de las mismas y que impiden la conexión de cualquier aparato que no sea del propio gas. Se recomienda el uso de tomas modelo CM o equivalente para evitar problemas de interconexión con la racorería.

### **Tomas murales**

Las tomas murales se han de colocar, siempre que sea posible, empotradas y a una altura comprendida entre 1,20 y 1,50 m. Suelen colocarse en los cabeceros de las camas y en quirófanos y U.C.I.'s en lugares cómodos y accesibles para los médicos. Generalmente se cuenta con brazos o columnas que permiten situar tanto las tomas de gases como las de fluido eléctrico y además de esto con una duplicidad de todas las tomas, por medio de tomas murales.

### **Tomas de gases suspendidas**

Para conseguir un alto grado de operatividad y de flexibilidad acorde con el tipo de atención especial que se requiere en determinados servicios, se ha previsto la instalación de elementos suspendidos, en los que están integrados diversos servicios que las distintas zonas precisan.

### **Cuadros de control y alarmas**

En cada zona, unidad o servicio de la residencia, se colocará un cuadro de señalización y alarma para gases GAS CONTROL EQUIPMENT (GCE) o equivalente, que vigila la presión en la red secundaria. Se ubicará en un lugar donde se asegure la presencia humana constante, generalmente junto a los conjuntos de segunda reducción y controlará la presión de suministro de los distintos gases y de vacío de la zona. Cuando hay un fallo se activa la correspondiente alarma. La distribución de los mismos por zonas se puede observar en los planos correspondientes.

### **Vigilancia de la central**

En algún lugar en el que se asegure la presencia humana constantemente, se localizará una central de alarmas que dará información completa y detallada sobre el funcionamiento de la central

De los distintos cuadros traductores de señales que incluyen los armarios, el mezclador, las centrales de gases, el grupo de vacío y los compresores se toman las señales eléctricas y se llevan mediante un policable con número de hilos adaptado al número de señales y protegido adecuadamente al lugar de la central de alarmas.

En cada zona, unidad o servicio identificado en los planos, se colocará un cuadro de señalización y alarma para 3 y 5 gases, en función del número de gases presente en el servicio, que vigila la presión en la red secundaria. Se ubicará en un lugar donde se asegure la presencia humana constante, generalmente junto a los conjuntos de segunda reducción y controlará la presión de suministro de los distintos gases y de vacío de la zona. Cuando hay un fallo el piloto rojo correspondiente parpadea y se activa la alarma sonora intermitente. La distribución de los mismos por zonas se puede observar en los planos correspondientes.

En cada zona e independientes de las alarmas locales debe haber un armario que posea los relojes de presión de los gases implicados en la zona, con motivo de su visualización inmediata

### **2.5.9.7. SEGUIMIENTO DE LOS TRABAJOS**

Con la periodicidad que se requiera por parte de la empresa contratante se mantendrán reuniones de seguimiento de los trabajos para garantizar el correcto desarrollo del proyecto.

### **2.5.9.8. PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA**

#### **Generalidades**

Una vez realizada la instalación, el responsable de la ejecución de la instalación comprobará los resultados de las pruebas, recogidos en el Programa

de Puntos de Inspección, verificando así la adaptación de la obra a la normativa aplicable (UNE-EN ISO 7396-1).

Las pruebas a realizar serán conformes a lo descrito en la norma UNE-EN ISO 7396 para lo cual se cuenta con los talonarios del Programa de Puntos de Inspección (PPI) de imprenta correspondientes. En caso de que el cliente no esté presente durante la realización de las pruebas y no firme, se anotará en observaciones del propio PPI.

Los resultados de las pruebas mostrando detalladamente los servicios y las zonas que han sido objeto de la prueba, deberían formar parte del registro permanente de la residencia.

### **Requisitos generales para las pruebas**

Exceptuando aquellas pruebas para las que se prescribe el uso de gas específico el barrido, la purga y los ensayos deberán efectuarse utilizando aire medicinal (seco, limpio y exento de aceite). Se podrán utilizar los compresores de aire medicinal disponible en la instalación, o botellas de aire medicinal.

El poder de resolución de todos los aparatos medidores de la presión deberá ser como máximo el 10% del valor especificado que esté midiendo.

### **Pruebas a realizar**

#### **Barrido de redes de gases medicinales**

El barrido de redes consiste en eliminar las partículas de las tuberías de gases medicinales. Dicho barrido se hace para todas las redes de gases con aire medicinal.

#### **BARRIDO DE REDES PRIMARIAS**

Se procede al soplado de la canalización con aire medicinal para limpiar las tuberías y las soldaduras, desde las fuentes de suministro hasta los conjuntos de segunda reducción.

Este procedimiento se lleva a cabo para cada una de las redes de gases instalados.

#### **BARRIDO DE REDES SECUNDARIAS**

Se procede al soplado de la canalización con aire medicinal para limpiar las tuberías y las soldaduras, desde los conjuntos de segunda reducción hasta las tomas finales.

Este procedimiento se lleva a cabo para cada una de las redes de gases instalados.

### **Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad**

#### **Ensayos combinados de fugas y de integridad mecánica de los sistemas de canalización de gases medicinales comprimidos (antes de la ocultación)**

Se aplica durante 5 minutos una presión de no menos de 1,2 veces la presión máxima que podría ocurrir en condición de primer fallo en cada sección del sistema de distribución canalizada.

Se comprueba la integridad del sistema de distribución canalizada y de sus componentes.

Para los sistemas de distribución de doble etapa los reguladores de presión de la línea no se deberían instalar en esta etapa de la instalación y se pueden sustituir por conectores adecuados. Si es así, se debería determinar la presión de ensayo para la canalización completa teniendo en cuenta la presión máxima que se puede aplicar a la canalización más abajo del sistema de suministro en condición de primer fallo.

A la misma presión de ensayo el descenso de presión después de un periodo de ensayo de 2 h a 24 h debe ser inferior a 0,025% de la presión de ensayo inicial por hora.

#### **Ensayos combinados de fugas y de integridad mecánica de los sistemas de canalización de gases medicinales comprimidos (después de la ocultación)**

Estos ensayos se efectúan después de la ocultación y antes de la utilización del sistema.

La integridad mecánica se debe ensayar durante 5 minutos a una presión de no menos de 1,2 veces la presión máxima que podría ocurrir en condición de primer fallo de cada sección del sistema de distribución canalizada.

Se comprueba la integridad mecánica del sistema de distribución canalizada y de sus componentes.

En las secciones más abajo de cada válvula de corte de zona (o de cada regulador de presión de la línea):

- Después de un periodo de ensayo de 2 h a 24 h a la presión nominal de distribución, el descenso de presión no debe ser superior a 0,4% de la presión de ensayo por hora en las porciones que no incluyen mangueras flexibles en las unidades de suministro medicinal.
- Después de un periodo de ensayo de 2 h a 24 h a la presión nominal de distribución, el descenso de presión no debe ser superior a 0,6% de la presión de ensayo por hora en las porciones que incluyen mangueras flexibles en las unidades de suministro medicinal.

En las secciones más arriba de cada válvula de corte de zona (o de cada regulador de presión de la línea):

- Después de un periodo de ensayo de 2 h a 24 h a la presión nominal de distribución para los sistemas de distribución canalizada de una sola etapa o a la presión nominal del sistema de suministro para los sistemas de distribución canalizada de doble etapa. el descenso de presión no debe ser superior a 0,025% de la presión de ensayo inicial por hora.

### **Prueba para detectar conexiones cruzadas y obstrucciones**

Se utilizará una única fuente de presión y se conectará a cada red de forma sucesiva, permaneciendo el sistema a la presión de trabajo durante el ensayo. Cada toma de la red se prueba para verificar que no hay ninguna conexión cruzada, que sólo hay flujo en la toma correspondiente a la red presurizada y que no hay ninguna obstrucción.

### **Inspección visual del marcado y sujeción de las redes**

#### **Requisitos para sujeción de las redes.**

Comprobar que:

- Todas las uniones están soldadas con aleación de plata exenta de cadmio.
- Las tuberías, válvulas y sistemas de conexión están limpias y desengrasadas.
- El tubo de cobre es tubo medicinal conforme a la norma UNE-EN 13348, comprobando el marcado sobre el tubo.
- Las líneas eléctricas están a una distancia superior a 0,5 m y los combustibles a más de 1 m.
- Se comprobará que las tuberías no se han usado como soporte para otras canalizaciones o conductos.
- Se comprobarán todas las válvulas de corte: apertura y cierre correctos y para las zonas adecuadas según planos.

### **REQUISITOS PARA VISUALIZACIÓN Y MARCADO**

Se comprobarán que:

- La identificación de las canalizaciones es correcta.
- La identificación de las tomas es correcta.

### **Prueba de los sistemas de control, monitorización y alarma**

En cada alarma instalada, se ajustan las alarmas de baja presión, de alta presión, según los valores de la tabla siguiente

Nom bre	Abrevia tura	Umbral Inferior (bar)	Umbral Superior (bar)	Rango Sensor
PRIMARIO O <sub>2</sub>	P O <sub>2</sub>	6, 3	10, 8	0- 16
SECUNDARIO O <sub>2</sub>	S O <sub>2</sub>	3, 8	5,8	0- 16
VACÍO MÉDICO	MED VAC		-400 mbar	0 a -900 mbar
PRIMARIO AIRE MED	P ME AIR	6, 3	10, 8	0- 16
SECUNDARIO AIRE MED	S ME AIR	3, 6	5,4	0- 16

### **Prueba de identidad y pureza del gas**

Por si acaso no se ha hecho el cruzamiento directamente con el propio gas, se debe purgar todos los puntos de consumo y verificar que no existe gas de prueba en las redes correspondientes. Se debe alimentar cada red con sus propias botellas. Posteriormente se procederá a la comprobación de la identidad del gas mediante un analizador.

### **Prueba del funcionamiento de cabeceros y brazos mecánicos**

Para la comprobación de cabeceros y brazos mecánicos, se realizará una inspección visual individualizada de cada uno de ellos:

- Comprobación de la realización de forma correcta de todos los movimientos, y de la actuación de los frenos.
- Comprobación de que todos los componentes individuales funcionan correctamente.

### **2.5.9.9. CONSIDERACIONES FINALES**

Queremos significar y destacar que en cada uno de los capítulos de este proyecto se han tenido en cuenta las diferentes prescripciones que afectan a la instalación y que están contenidas en los Reglamentos, Instrucciones, y Normas ya citados. Los materiales serán de primera calidad y fabricados por firmas de reconocida garantía. Sus características se detallan en la Memoria y Pliego de Condiciones. El montaje se realizará con arreglo a técnicas adecuadas y por montadores avalados por su experiencia en instalaciones análogas.

Acompañan a esta Memoria los planos que se estiman más convenientes para su perfecta interpretación.

### **2.5.10 TOLVAS DE ROPA Y BASURA**

El sistema constará de dos tubos de acero inoxidable de 50cm de diámetro que se fijarán a la fachada desde la planta segunda hasta la baja donde se instalarán los recipientes de recogida, diferentes para ropa y basura.

Ambas tolvas tendrán un conducto suplementario superior que llevará instalado un extractor que mantenga una presión negativa.

En planta segunda cada tolva dispondrá de puerta de 533 x 533 mm de hueco y contrapuerta de acero inoxidable, apertura tipo batiente, con tirador de acero y apertura de emergencia por cuadradillo, apertura normal por pulsador con cerradura electrónica que impide la apertura de una puerta si otra está abierta,

Tendrá señalización por led rojo iluminado indica apertura de la compuerta o contenedor de ropa o basura no posicionado en la descarga, indicando que el sistema está ocupado, con led verde iluminado indica que el sistema está libre para ser usado.

Hay un sistema de enclavamiento de las puertas de las tolvas de carga, si hay una puerta abierta las demás puertas o compuerta se bloquean, y de cuadro eléctrico general con modulo electrónico programable.

Para instalar las tolvas será preciso adaptar las correspondientes ventanas actuales retirando los vidrios y acoplando las puertas herméticas de los conductos, terminando de cerrar el hueco con vidrios opacos negros. Los conductos mantendrán una presión negativa para evitar contaminaciones en la planta quirúrgica, cuyas compuertas herméticas de entrada y salida nunca podrán permanecer simultáneamente abiertas mediante un sistema de enclavamiento con cerradura electrónica.


También en la acera que se encuentra en la vertical de las tolvas será preciso intervenir ampliándola para ubicar los recipientes de recogida, a la vez que habrá que conformar una rampa para que estos puedan llegar al nivel de la actual acera.

## **2.6. EQUIPAMIENTO**

### **2.6.1 LOCALES DE SUCIO**

La sala de **sucio** dispondrá de un sotabanco de acero inoxidable hecho a medida del frente disponible, que integrará un seno y un vertedero con grifo y alargadera y registro inferior. Tendrá un frente de acero inoxidable en sus tres lados de 100 cm de altura. La parte inferior quedará abierta con un estante intermedio.





Sobre la encimera, en el frente y los laterales, se instalará un frente de acero inoxidable de 100 cm. de altura.

### **2.6.2     SALAS DE ESTAR**

En cada una de las salas estar y en el local de sesiones se implantará un frente de cocina con armarios altos y bajos, puertas y encimera y de material fenólico y fregadero de acero inoxidable encastrado con grifería.

### **2.6.3     ASEOS-DUCHA**

En el frente del lavabo se fijará un espejo de 45x60 cm con el canto pulido.

El asidero de la ducha será una barra recta de 50 cm de acero inoxidable, satinado, ref 2071 clinimax sime x.

### **3. CUMPLIMIENTO DEL CTE**

#### **3.1. DB SUA. SEGURIDAD DE UTILIZACION Y ACCESIBILIDAD**

##### **3.1.1 SECCIÓN SUA 1: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS.**

Todo el pavimento es completamente horizontal, sin pendientes, resaltos, escalones, perforaciones ni huecos.

Los pavimentos de zonas húmedas serán de la clase 2.

El pavimento no tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm, sin elementos salientes.

##### **3.1.2 SECCIÓN SUA 2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO.**

La altura libre de todo el ámbito es de 2,50 m, salvo en los quirófanos, que será de 3,00 m. En los umbrales de las puertas la altura libre será al menos de 2 m.

En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

##### **3.1.3 SECCIÓN SUA 3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS.**

Las puertas que cuenten con dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, tendrán un sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.

Todos los aseos PMR dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde el punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, además de perceptible desde el pasillo.

##### **3.1.4 SECCIÓN SUA 4: SEGURIDAD FRENTE RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA.**

En zonas de circulación se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 100 lux en zonas interiores, medida a nivel del suelo.

El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

Todo el ámbito dispondrá de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

### **3.1.5 SECCIÓN SUA 9: ACCESIBILIDAD**

Todas las zonas de circulación serán completamente accesibles, sin resaltos de ningún tipo.

Los aseos accesibles contarán con espacio suficiente para inscribir una circunferencia de 150 cm de diámetro. Su puerta de acceso tiene una hoja de 92 cm y abre hacia afuera. El inodoro contará con espacio suficiente a ambos lados para la aproximación con una silla de ruedas. Además, todos los aparatos sanitarios y grifería serán específicos para PMR y contarán con todos los accesorios necesarios.

## **3.2. DB HE. AHORRO DE ENERGIA**

### **3.2.1 SECCIÓN HE 3: EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN.**

La sección HE 3 establece parámetros y criterios de cálculo de las instalaciones para que la iluminación sea eficiente desde el punto de vista energético y sea adecuada a las necesidades según el uso del local y la tarea a realizar. Se define un índice de la eficiencia energética y la necesidad de encendido de la iluminación por zonas y el control y regulación de la iluminación en función de la luz natural.

## **3.3. DB SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO**

El ámbito de actuación constituye un sector de incendios EI 120 que se encuentra en la actualidad comunicado con el resto del edificio mediante puertas EI<sub>2</sub> 60-C5. En el presente proyecto no se alteran las condiciones de protección contra incendios con las que ya cuenta el edificio. Es por ello por lo que se mantienen los extintores y las BIES existentes, salvo en la ampliación de urgencias, en la que es necesario desplazar una de las BIEs, al igual que el sistema de detección de incendios al que se realiza una redistribución en los nuevos locales.

## **4. DESARROLLO DE LAS OBRAS**

### **4.1. PRESCRIPCIONES GENERALES**

Se trata de una obra muy compleja, por ejecutarse en un bloque quirúrgico y que no puede dejar de funcionar. Esto implica que su realización debe ejecutarse en varias fases, con un mínimo de tres que se pueden ampliar si así lo determina el Hospital Universitario Severo Ochoa, las instalaciones son comunes al bloque quirúrgico por lo que los cortes de estas se deberán realizar principalmente en horario nocturno.

Previo al comienzo de las obras de cada fase se llevará a cabo el desmontaje de elementos fijados a paredes y techos, traslado de mobiliario a donde se indique por la dirección técnica o a contenedor, recuperando todo aquel material susceptible de reutilización a criterio de la dirección técnica de la obra.

Igualmente se hará el desmontaje y corte de instalaciones existentes tales como: eléctrica, fontanería, voz-datos, antenas wifi, gases medicinales, climatización, etc. Se cuidará muy especialmente que los cortes de las instalaciones que sean precisos para acometer las obras no afecten en absoluto al normal desarrollo de la actividad de las zonas inmediatas.

Para facilitar el movimiento y los trabajos de los operarios por la planta técnica superior, cuando sea preciso se establecerán pasarelas adicionales desmontables asentadas sobre la perfilera existente.

Se procurará que la obra esté limpia y ordenada, realizando limpiezas rutinarias en húmedo y evitando el levantamiento, la acumulación y la transmisión de polvo.

La descarga de escombros se hará en emplazamientos que deben cumplir al menos los siguientes requisitos:

- Alejamiento respecto de equipos de climatización y tomas de aire exterior de locales de climatizadores.
- Distanciamiento del resto del Bloque Quirúrgico, Unidades de Cuidados Intensivos, Hospitalización de alto riesgo.
- Transporte de escombros en contenedores de cierre hermético o cubiertos con lámina para evitar polvo.

El transporte de escombros se hará en contenedores, trasladándose al aparcamiento de servicio posterior. Los escombros se humedecerán para evitar el levantamiento de polvo.

En cualquier caso, la verificación de lo anterior habrá que adecuarla en función de las características y desarrollo de la obra.

## **4.2. PROGRAMACION DE LAS OBRAS**

En principio el presente proyecto contempla la división en tres fases de la obra a ejecutar, de manera que pueda ser mantenida la actividad de los quirófanos en todo momento.

Primera Fase	15 días
Segunda fase	3 meses (90 días)
Tercera fase	2 meses (60 días)
Cuarta fase	2 meses (60 días)

### **4.2.1 Primera fase**

Adjudicada la ejecución de las obras a la empresa constructora correspondiente, se acometería la primera fase de las obras, que incluye la ampliación del vestuario femenino y la división de la actual sala de reanimación para instalar en ella la nueva preparación de pacientes.

Todo ello tiene escasa repercusión en la zona quirúrgica y se estima que pueda ser realizada en el plazo de quince días.

Se cuidará muy especialmente que los cortes de las instalaciones que sean precisos para acometer la primera fase de obras no afecten en absoluto al normal desarrollo de la actividad del resto del hospital.

### **4.2.2 Segunda fase**

La segunda fase de las obras incluiría la CMA y los quirófanos N1 y N2 y la zona aneja e inmediata a los mismos como es la preparación de médicos y los montacargas. Los pacientes de la CMA quedarían atendidos temporalmente en la REA.

Cerrada y aislada la zona de obras, los quirófanos 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 seguirían funcionando.

De manera similar a la primera fase se cuidará muy especialmente que los cortes de las instalaciones que sean precisos para acometer la segunda fase de obras no afecten en absoluto al normal desarrollo de la actividad de los quirófanos de la primera fase.

El tiempo estimado para la ejecución de esta fase es de tres meses.

### **4.2.3 Tercera fase**

La tercera fase comprenderá la nueva unidad de dolor y la zona de despachos de anestesiistas.

La dispersión de estas zonas obligará a ejecutar las obras de forma escalonada para poder ir reemplazando y/o sustituyendo los servicios afectados.

Se prevé que esta fase pueda ser realizada en dos meses.

#### **4.2.4 Cuarta fase**

La tercera fase comprenderá la ampliación de urgencias de la primera planta.

Se prevé que esta fase pueda ser realizada en dos meses.

### **4.3. DELIMITACION DE LAS OBRAS**

En cada fase será imprescindible un exhaustivo aislamiento físico de la obra y sus instalaciones del resto del bloque quirúrgico, incluido el espacio situado por encima de los falsos techos, sellando todas las juntas con clausura de conductos y rejillas de climatización para no transmitir polvo al resto del bloque ya que este mantiene su actividad, estas actuaciones se realizarán en coordinación con el servicio de medicina preventiva del centro.

En la zona de obras se conseguirá presión negativa respecto al resto de áreas adyacentes.

El patio posterior tiene un buen acceso y los elementos auxiliares de entrada de personal y elevación de materiales no supondrían una perturbación especial en el mismo. Para facilitar el acceso será imprescindible en cada fase desmontar alguna de las ventanas existentes.

Todo el cerramiento provisional que delimite las fases de obra se hará con tabiques de placas de cartón-yeso sellados en sus bordes inferior y superior, que aislarán perfectamente la zona de obras, que se pintarán y señalizarán manteniendo permanentemente un buen aspecto. Este cerramiento será preciso hacerlo dos veces por las dos fases de obra previstas.

Las únicas puertas directas a la zona de obra desde la planta segunda se instalarán en el denominado pasillo exterior, teniendo su acceso carácter de emergencia, extraordinario y restringido.

Se humidificarán los escombros y áreas con polvo evitando el levantamiento, la acumulación y la transmisión de polvo. Está demostrado que el polvo y escombros que se generan en un proceso de construcción o remodelación que tenga lugar dentro o en las proximidades del quirófano puede ser vehículo de transmisión de microorganismos oportunistas y por tanto, de aumento de riesgo de contaminación del ambiente. Es esta circunstancia probada la que obliga a adoptar unas medidas preventivas especiales en relación con las obras.

## **5. CONSIDERACIONES FINALES**

El presente proyecto comprende una obra completa en sí misma y susceptible de utilización, por lo que una vez ejecutada puede destinarse al uso que le es propio.

Todos los trabajos e instalaciones enunciados o descritos, tanto en esta Memoria como en las Mediciones y los demás documentos del Proyecto, se deben considerar terminados y funcionando sin que la falta de detalle en su presentación pueda ser justificación para su incompleto acabado o implantación.

No se garantiza la exactitud de las cotas ni de los niveles obtenidos de los planos. El Contratista debe responsabilizarse de tomar dimensiones/cotas en Obra para la preparación de sus planos de montaje/fabricación y para la ejecución de los trabajos; verificar los niveles y dimensiones/cotas reales contrastándolos con los que aparecen en los planos y registrar los resultados en una copia de los planos; notificar a la Dirección Técnica por escrito cualquier tipo de contradicción existente y obtener instrucciones al respecto antes de proseguir.

Se deberán reparar todos los daños producidos tanto dentro del edificio como en acera, calzada e inmediaciones como consecuencia de los trabajos de realización de este proyecto.

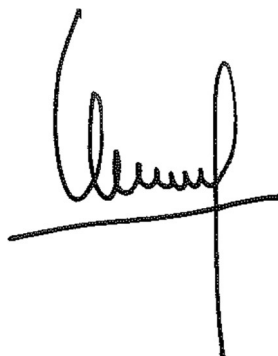
El Contratista deberá proporcionar planos de final de obra ("as built"), dichos planos deberán entregarse tanto en soporte de papel como en soporte informático, y deberán ser suficientes para proveer un registro exacto de todas las instalaciones, recorridos, esquemas de principio, rotulación de elementos, mostrando los cuadros, sistemas de control, accionamiento necesario, y trazado de las instalaciones que queden ocultas.

Al finalizar la obra y antes de proceder a su recepción, se deberá entregar la documentación técnica del fabricante de cada elemento instalado, garantías, homologaciones manuales de mantenimiento y funcionamiento y las explicaciones necesarias para su manejo al personal que señale la Propiedad, junto con un listado de equipos, aparatos señalando su posición y número.

Asimismo, deberá entregar el libro de mantenimiento con recomendaciones detalladas de las frecuencias de mantenimiento preventivo, procedimientos, limpiezas, revisiones de la casa fabricante en el período de garantía, recambios recomendados por desgaste o deterioro, en dicho libro aparecerán la totalidad de agentes que han intervenido en la realización de la obra, con sus direcciones, números de identificación fiscal, y copia de los seguros que amparan a cada uno de ellos, etc.

Esta Memoria, acompañada de los correspondientes planos, las mediciones y presupuesto, el Pliego de Condiciones y la demás documentación del Proyecto, trata de dar una visión completa del alcance de la reforma que se pretende, tanto desde el punto de vista formal como constructivo.

Madrid, 23 de diciembre de 2025

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'V' followed by a series of loops and a horizontal line across the middle, ending in a vertical line.

EL ARQUITECTO  
**VALENTÍN MERINO LÓPEZ**  
VALENTIN MERINO ARQUITECTOS, S.L.