

CURSO QUIRÓFANOS Y OTRAS SALAS DE AMBIENTE CONTROLADO

Ejercicio final:

***ANÁLISIS DE LA RENOVACIÓN DE UNA UCE SIN PARADA
ASISTENCIAL***

GEMMA ARBUÉS PEREZ

OCTUBRE 2024

ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN
2. CLASIFICACIÓN, CARACTERÍSTICAS GENERALES Y ORGANIZACIÓN DE LA UCE
3. ESTADO PREVIO Y ESTADO REFORMADO. OBJETIVOS DE MEJORA
4. FASES DE LA REFORMA Y PUNTOS CRÍTICOS
5. ZONIFICACIÓN, ACCESOS Y CIRCULACIONES DURANTE LA RENOVACIÓN DE LA UCE
6. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DE LOS MATERIALES
7. CLIMATIZACIÓN Y TRATAMIENTO DEL AIRE
8. MANTENIMIENTO Y DESCONTAMINACIÓN
9. CONCLUSIONES Y MEJORAS EJECUTADAS EN LA RENOVACIÓN DE LA UCE
10. BIBLIOGRAFÍA

ANEXO. Planos

Tabla 3 – Valores de parámetros ambientales por nivel de riesgo

NIVEL DE RIESGO	VALORES DE PARÁMETROS AMBIENTALES POR DEFECTO									
	T ¹⁸ (4) (°C)	HR (4) (%)	Renovaciones por hora (4)	Clase de sala		Sobre/Depresión (Pa)		Aerobios mesófilos (ufc/m ³)		Mohos y Levaduras (ufc/m ³) (4)
				Instalación en reposo: Modo operacional	Instalación en funcionamiento	Instalación en reposo: Stand By	Instalación en reposo: Modo operacional/funcionamiento	Instalación en reposo: Modo operacional	Instalación en funcionamiento	
5 MUY ALTO	20-26 (1)	40-60	20	ISO 5	No aplica	6 Pa	20 Pa	< 10	No aplica	Ausencia
4 ALTO	20-26 (1)	40-60	20	ISO 6	No aplica		15 Pa	< 10	No aplica	Ausencia
3 MEDIO	20-26 (1)	40-60	15	ISO 7	ISO 8 (2)		10 Pa	< 100	< 150	Ausencia
2 MODERADO	20-26 (1)	40-60	10	ISO 7	ISO 8	2,5 Pa	6 Pa	< 100	< 200	< 10 Ausencia de patógenos (2)
1 LIGERO	20-26 (1)	40-60	5	ISO 8	ISO 9		2,5 Pa	< 200	< 200	< 25 Ausencia de patógenos (2)

(1) Flexible según requerimientos médicos.
 (2) *Aspergillus, Rhizopus, Mucor, Scedosporium*.
 (3) No aplicable para quirófanos.
 (4) Valores válidos para Modos Operacional y en funcionamiento, stand by No aplica.

Figura 2. Valores de parámetros ambientales por nivel de riesgo (fuente: Norma UNE 171340:2020 Tabla 3).

Atendiendo a esta clasificación, las salas con un nivel de riesgo 3 (riesgo de infección moderado) implican un mínimo de 15 ren/h. En cuanto a la clasificación ambiental, la ISO 7 (instalación en reposo) establece a un valor máximo de concentración de partículas de 352.000 partículas/m³ de aire de diámetro 0,5µm, 83.200 partículas/m³ de aire de diámetro 1µm y 2.930 partículas/m³ de aire de diámetro 5µm (según **UNE 14644-1:2016** “Salas limpias y locales anexos controlado. Parte 1: Clasificación de la limpieza del aire mediante la concentración de partículas. (ISO 14644-1:2015)”).

CLASIFICACIÓN AMBIENTAL SEGÚN 14644-1:2015			
CLASE “N” de ISO	Valor máximo de la concentración de partículas (partículas/m ³ de aire) igual o mayor a:		
	de 0,5 µm de Ø	de 1 µm de Ø	de 5 µm de Ø
ISO 1	a	a	b
ISO 2	a	a	b
ISO 3	35	a	b
ISO 4	352	83	b
ISO 5	3.520	832	a, b, c
ISO 6	35.200	8.320	293
ISO 7	352.000	83.200	2.930
ISO 8	3.520.000	832.000	29.300
ISO 9	35.200.000	8.320.000	293.000

^a Las limitaciones estadísticas y la dificultad en la toma de muestras, hace que la recogida de partículas en este tamaño resulte inapropiado para la clasificación.
^b La toma de muestras para partículas superiores a 1 µm es inapropiada debido a la pérdida de partículas durante el contaje.
^c Para usar este tamaño de partícula se usará el descriptor M y será usado en conjunción con al menos otro tamaño de partícula.

Figura 3. Clasificación ambiental de las salas (fuente: ISO 14644-1:2015)

Por otro lado, según la Guía “Unidad central de Esterilización. Estándares y recomendaciones”, del Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad del año 2011, una UCE se compone de cinco zonas:

- Acceso y recepción de material usado
- Lavado, limpieza, desinfección y secado
- Preparación, empaquetado y esterilización
- Almacenamiento y distribución
- Personal y servicios generales de apoyo

Así pues, siguiendo las recomendaciones de la Guía, podemos ver que la UCE del Hospital San Pedro se organizan según la siguiente secuencia:

- **ZONA DE MATERIAL SUCIO.** En primer lugar, se recibe el material procedente de Quirófano y de otros servicios para su lavado de manera manual en las bancadas de trabajo o automáticamente en lavadoras. Una vez lavado, el material pasa a la zona de limpio, o bien de manera manual por la esclusa habilitada junto a la barrera de lavadoras, o bien a través de las lavadoras una vez finalizado el proceso automático de lavado.
- **ZONA DE MATERIAL LIMPIO.** Una vez lavado el material, se procede a su clasificación y empaquetado para, a continuación, proceder a su esterilización. Aquí se distinguen dos procesos: esterilización a alta temperatura (autoclaves) y a baja temperatura.
- **ZONA ALMACENAJE O DE MATERIAL ESTÉRIL.** Por último, tras la esterilización del material, se acopia y dispensa a los servicios del Hospital donde se demande su utilización.
- **ZONAS DE APOYO Y PERSONAL.** De manera paralela al proceso de esterilización, se agrupan los espacios de personal y apoyo, como

- la **zona semi-restringida** o gris (grafiada en azul y naranja) estaría compuesta por la zona de material limpio y la de personal.
- la **zona no restringida** o negra (grafiada en rosa) sería la zona de material sucio.

Por último, la Guía recomienda ubicar la UCE de tal forma que se encuentre directamente vinculada a las circulaciones generales intrahospitalarias (horizontales y verticales) de uso interno destinadas a la distribución de suministros. Por otro lado, señala disponer de un número reducido de puertas de entrada a la UCE y recomienda, al menos, dos accesos: uno para distribución del suministro de material estéril y otro para acceso al material sucio. En caso de disponer de un número mayor de accesos, es conveniente disponer de un sistema automatizado de control de accesos.

Así pues, la UCE del Hospital San Pedro se ubica en planta calle, bajo el bloque quirúrgico y cuenta con los ascensores nº 4 (sucio) y nº 3 (limpio) de uso exclusivo para quirófanos. Además, cuenta con dos accesos, uno de suministro de material estéril y otro para recepción de sucio (tal y como recomienda la Guía), ambos en pasillo del hospital de circulación de personal (aunque no tiene acceso restringido, no suele ser de flujo general de usuarios), estando separados del acceso de personal, donde se ubican los servicios generales de la unidad (despachos y vestuarios).

Por último, las conexiones entre las distintas zonas se realizan a través de esclusas que, tras la reforma, cuentan con sistema de apertura selectiva de puertas con el objetivo de garantizar la sobrepresión entre las distintas zonas. Del mismo modo, tanto el despacho de supervisión como en los almacenes auxiliares a la actividad que conectan la zona de apoyo con la zona de limpio, también cuentan con sistema de apertura selectiva de puertas tras la reforma.



Figura 5. Accesos y conexiones entre los distintos espacios de la UCE del Hospital San Pedro de Logroño tras la renovación de equipos (fuente: elaboración propia).

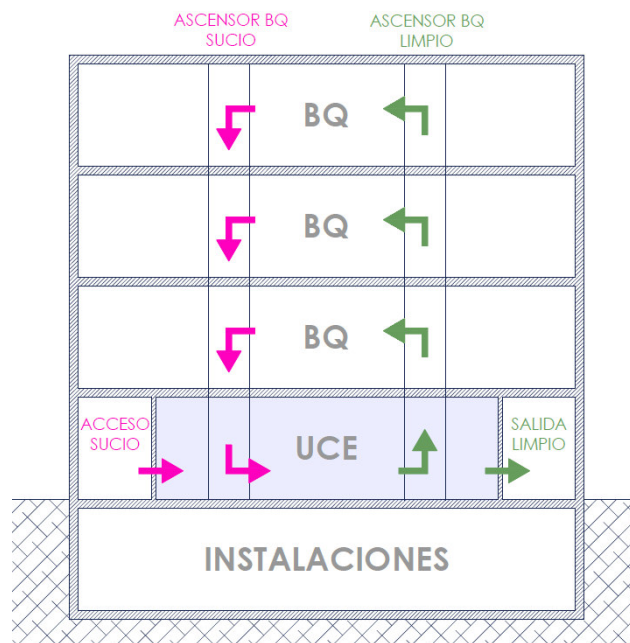


Figura 6. Relación de la UCE con el bloque quirúrgico del Hospital San Pedro de Logroño tras la renovación de equipos (fuente: elaboración propia).

3. ESTADO PREVIO Y ESTADO REFORMADO.

OBJETIVOS DE MEJORA

El estado previo de la UCE del Hospital San Pedro de Logroño data del año 2007, tras la finalización de los trabajos de reforma y ampliación del Hospital.

Así pues, se disponían de 4 lavadoras y 1 lava-carros, zona de lavado manual de material quirúrgico, 4 autoclaves, 1 equipo de esterilización mediante óxido de etileno y 1 equipo de peróxido de hidrógeno. Tras los trabajos de renovación de la UCE, el Hospital mejorará la capacidad asistencial, contando con 1 lavadora más e instalando un equipo de esterilización a baja temperatura (en lugar del equipo de óxido de etileno), teniendo en cuenta que los nuevos equipos, al contar de la última tecnología, hacen un uso más eficiente del agua y el consumo energético. Además, la UCE contaba con una estación de vapor que con la renovación de equipos desaparece, ya que los nuevos equipos presentan producción individual.

Por otro lado, además de la mejora de los recursos, el servicio renovará parte de sus espacios interiores, apostando por una mejora en la bioseguridad, ya que se colocarán materiales de gran formato minimizando la presencia de juntas, se instalarán sistemas de apertura selectiva en las esclusas y se renovarán equipos y elementos de climatización y ventilación con el objetivo de mejorar la calidad interior del aire.

4. FASES DE LA REFORMA Y PUNTOS CRÍTICOS

A la hora de plantear la renovación de la UCE y con la premisa de no interrumpir el servicio de esterilización, por un lado, se propone acometer las obras de acondicionamiento en fases y, por otro lado, se

CURSO QUIRÓFANOS Y OTRAS SALAS DE AMBIENTE CONTROLADO

habilitan zonas provisionales que sirvan de apoyo al servicio mientras duren los trabajos principales en la UCE. Estas medidas se realizan siguiendo las indicaciones del Hospital.

A continuación, se procede a describir brevemente el proceso de la obra en la UCE mediante fases, así como las zonas provisionales planteadas. En el siguiente punto 5. *Zonificación, accesos y circulaciones durante la renovación de la UCE* se expondrá, fase a fase, los cambios en los flujos (de personal y material) y las sectorizaciones consideradas.

- **FASE 1a – ZONA DE LAVADO PROVISIONAL.** El objetivo de esta primera fase es habilitar una zona de lavado provisional para que en las fases 2+3 se pueda actuar sobre la zona de lavado y descontaminación. Una vez finalizada las fases 2+3 se desmontarán las instalaciones provisionales planteadas en este espacio, quedando el espacio tal y como estaba en origen.
- **FASE 1b – ZONA PROVISIONAL EN LA REA2.** De manera paralela y como medida preventiva, ya que durante las obras se ha programado una baja asistencial, en REA2 (sin uso asistencial actualmente) se habilitará una zona provisional con equipos de esterilización de apoyo mientras se desarrollan los trabajos de acondicionamiento de las esterilizadoras (fases 2+3 y fase 4). Esta zona provisional estará en funcionamiento durante toda la obra en la UCE, por lo que, una vez finalizada la fase 4 se desmontará, quedando el espacio tal y como estaba en origen.
 - De esta fase, cabe destacar que esta zona provisional no condiciona las medidas de bioseguridad durante el proceso de esterilización (trazabilidad), ya que el material a esterilizar se encuentra previamente empaquetado y

sellado, garantizando una atmósfera protectora sobre el material a esterilizar.

- **FASES 2 + 3 – ZONA DE LAVADO Y ESTERILIZADORAS 1 Y 2.** Durante esta fase, los trabajos se centrarán en la zona de lavado y descontaminación, así como se actuará sobre la mitad de la bancada de esterilización (esterilizadoras 1 y 2), dejando la otra mitad operativa para el hospital. Por otro lado, se procederá al desmontaje de la zona provisional de lavado (FASE 1a).
 - De esta fase, caben destacar las actuaciones a realizar en la bancada de tren de lavado para colocarlo a pie llano, actuando puntualmente sobre el forjado existente.
 - **FASE 4 – ESTERILIZADORAS 3 Y 4.** A largo de esta fase, se actuará en la mitad restante de la bancada de esterilización (esterilizadoras 3 y 4), dejando la otra mitad ya operativa (esterilizadoras 1 y 2).
 - De esta fase, caben destacar que el acceso a la obra se realizará mediante hueco provisional realizado en fachada que, una vez finalizados los trabajos, se cerrará, quedando el cerramiento tal y como estaba en origen.
- **FASE 5 – DESMONTAJE FINAL.** Por último, se procederá a la retirada de los cerramientos provisionales que quedaban de la fase anterior y al desmontaje de la zona provisional de esterilización (FASE 1b).

De manera general, antes y después de cada sectorización, siguiendo las indicaciones de Medicina Preventiva, se asegurará la correcta limpieza, higienización y esterilización de las zonas afectadas por los trabajos a realizar, ya sean de adecuación y/o provisionales, y se tomarán muestras para el control del Hospital. Estas tareas de descontaminación se desarrollarán en el punto 8. *Mantenimiento y descontaminación.*

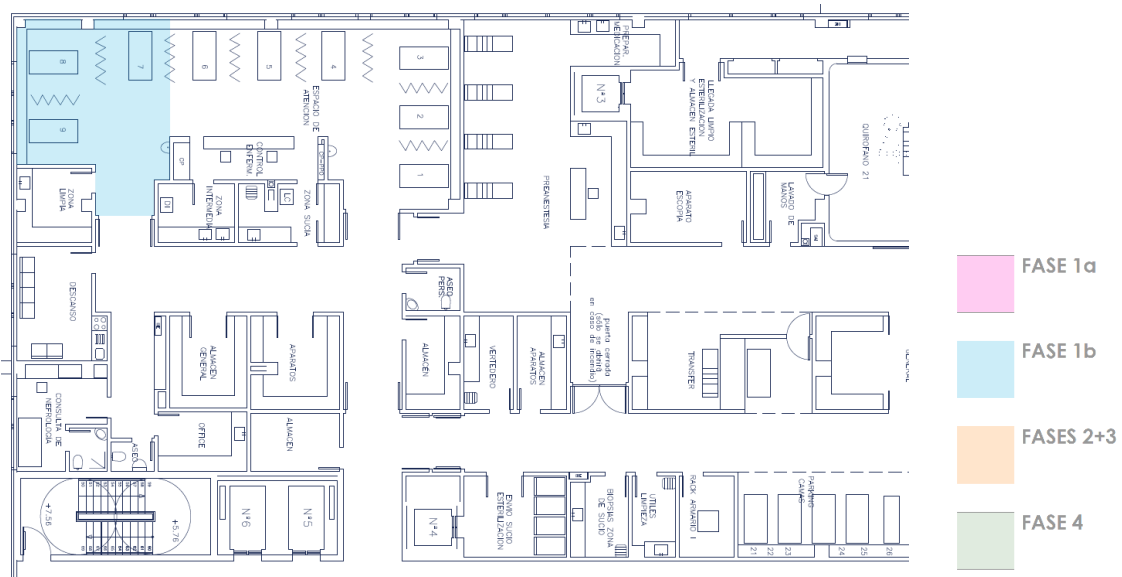


Figura 7. Plano de fases: fase 1b (fuente: documentación del PBYPE de las Obras de acondicionamiento para la renovación de equipamiento y de los espacios interiores de la central de esterilización).



Figura 8. Plano de fases: fase 1a, fases 2+3 y fase 4 (fuente: documentación del PBYPE de las Obras de acondicionamiento para la renovación de equipamiento y de los espacios interiores de la central de esterilización).

En el siguiente punto, se detallarán las zonas, accesos y flujos de trabajo fase a fase de la obra.

5. ZONIFICACIÓN, ACCESOS Y CIRCULACIONES DURANTE LA RENOVACIÓN DE LA UCE

En función de las distintas fases, siempre de acuerdo con las indicaciones del Hospital, se delimita cada área afectada en la actuación interior mediante barrera rígida (panel sanitario) y/o barrera plástica, ambas opciones perfectamente selladas en el encuentro con suelo y techos para evitar el paso del polvo. Del mismo modo, se sectorizan los falsos techos hasta forjado superior, sellando los pasos de instalaciones que atraviesen las barreras planteadas. Por último, se procederá a clausurar y sellar las puertas que conecten directamente con la zona de actuación y se sellarán conductos de climatización y/o de cualquier otro orificio que exista en la zona a renovar para evitar el contagio de partículas a zonas ajenas a los trabajos. Es imprescindible asegurar la correcta sectorización de las áreas afectadas en cada fase, ya que la Unidad no deja de prestar servicio, por lo que no puede quedar comprometida la bioseguridad del proceso a realizar por la UCE.

Por otro lado, es de vital importancia que en cada fase queden claramente indicados tanto los accesos como los flujos de trabajo con el objetivo de mantener la trazabilidad de los procesos de la UCE, así como garantizar los requisitos de eficiencia, seguridad y calidad. Así pues, se distinguirán los siguientes flujos:

o FLUJO DE LA OBRA:

- Accesos/salidas de personal de la obra
- Salidas de residuos y escombros de la obra
- Accesos de materiales de la obra

o FLUJO DE LA UCE:

- Accesos/salidas de personal de la UCE
- Accesos de material sucio de la UCE
- Salidas de material empaquetado y esterilizado de la UCE
- Flujo interior del material tratado en la UCE y del personal

Dicho esto, identificar los accesos y los flujos de trabajo permite garantizar los circuitos y horarios de recogida y distribución de la UCE y que no se vean afectados durante la obra. Aun así, es indispensable una comunicación fluida entre la UCE y los responsables de la obra para evitar que los mecanismos de coordinación establecidos se vean afectados ante posibles eventualidades.

Así pues, a continuación, se muestran las distintas zonas, accesos y flujos de circulación durante las distintas fases:

- **FASE 1a – ZONA DE LAVADO PROVISIONAL.** Se llevan a cabo los trabajos previos a la renovación de la UCE para disponer de una zona provisional de lavado. De manera paralela en la REA2, se ejecutan los trabajos de la fase 1b para habilitar la zona provisional con equipos de esterilización de apoyo.
 - En esta fase, se mantienen los flujos de trabajo de la UCE, así como sus accesos habituales.
 - La obra se sectoriza mediante doble barrera plástica sellada perimetralmente y se accede por esclusa plástica instalada en la propia barrera.

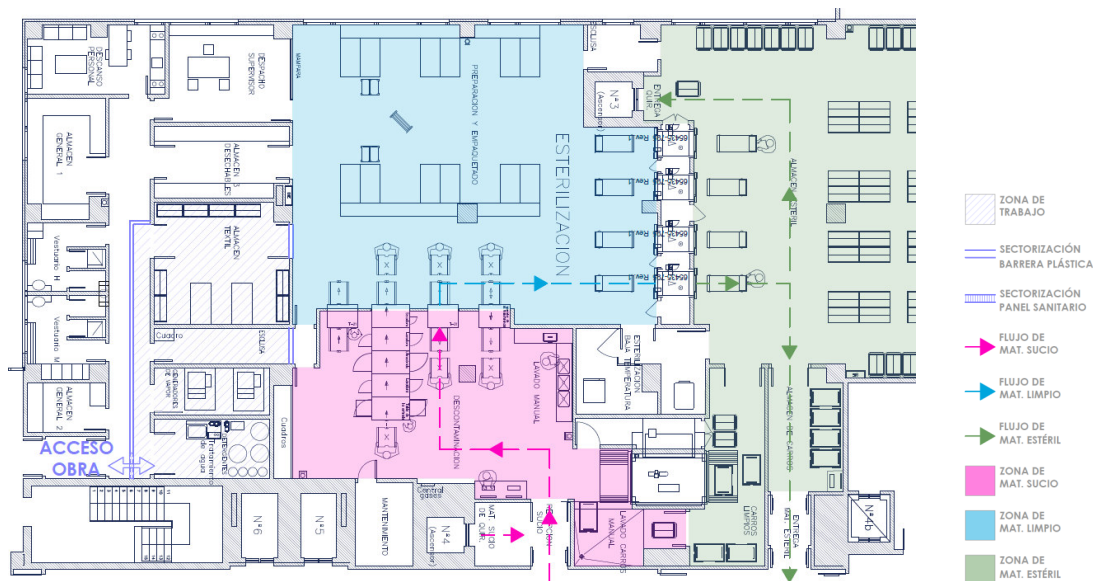


Figura 9. Plano de fase 1a (fuente: elaboración propia según la documentación del PBYPE de las Obras de acondicionamiento para la renovación de equipamiento y de los espacios interiores de la central de esterilización).

- FASES 2+3 – ZONA DE LAVADO Y ESTERILIZADORAS 1 Y 2.** Se realizan las actuaciones de mayor calado, ya que se renueva la central de tratamiento de agua, la zona de lavado, los equipos de esterilización a baja temperatura y la mitad de la bancada de autoclaves.
 - En esta fase, ya se ven alterados tanto los flujos de trabajo como los accesos de la UCE. Se clausura el ascensor de sucio que viene del bloque quirúrgico y el acceso de todo el material se realiza mediante carros a través de la zona provisional de lavado habilitada. Una vez dentro de la UCE, los flujos de trabajo se mantienen. Debido a la bajada asistencial programada, sólo serán necesarias las dos autoclaves que se disponen pero, en caso de necesitar apoyo en el circuito, se disponen de las dos autoclaves provisionales de la REA2.
 - La obra se sectoriza mediante panel sanitario sellado en su perímetro, así como en falso techo, y se disponen de dos accesos, uno principal (en el acceso a la zona de sucio) y otro secundario

en la zona de equipos de agua y vapor para facilidad de montaje/desmontaje. Este segundo acceso se plantea como esclusa plástica instalada en sectorización de doble barrera plástica sellada perimetralmente.

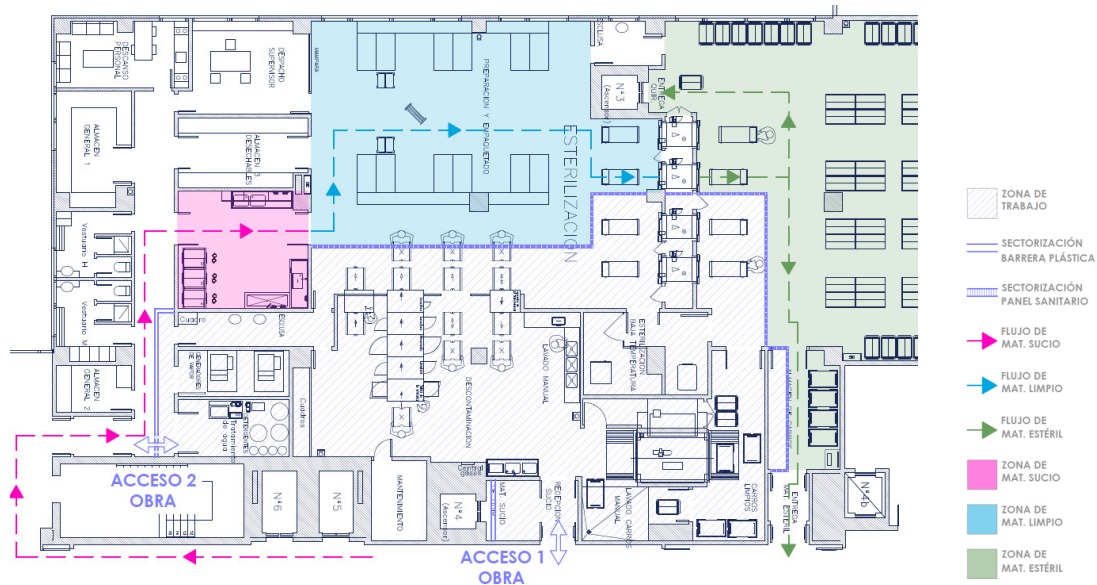


Figura 10. Plano de fases 2+3 (fuente: elaboración propia según la documentación del PBYPE de las Obras de acondicionamiento para la renovación de equipamiento y de los espacios interiores de la central de esterilización).

- FASE 4 – ESTERILIZADORAS 3 Y 4.** La última fase de renovación de la UCE afecta a la otra mita de la bancada de autoclaves y, para ello, se habilita un acceso provisional en fachada.
 - En esta fase, se retoman flujos de trabajo de la UCE, así como los accesos. Se abre al uso el ascensor de sucio que viene del bloque quirúrgico
 - La obra se sectoriza mediante panel sanitario sellado en su perímetro, así como en falso techo, y se disponen nuevamente de dos accesos, uno principal (acceso desde fachada) y otro secundario en la zona de equipos de agua y en la zona provisional de lavado para, por un lado, ejecutar las conexiones de agua en las autoclaves y, por otro, desmontar la zona de lavado provisional. Este segundo acceso se plantea como esclusa

plástica instalada en sectorización de doble barrera plástica sellada perimetralmente.

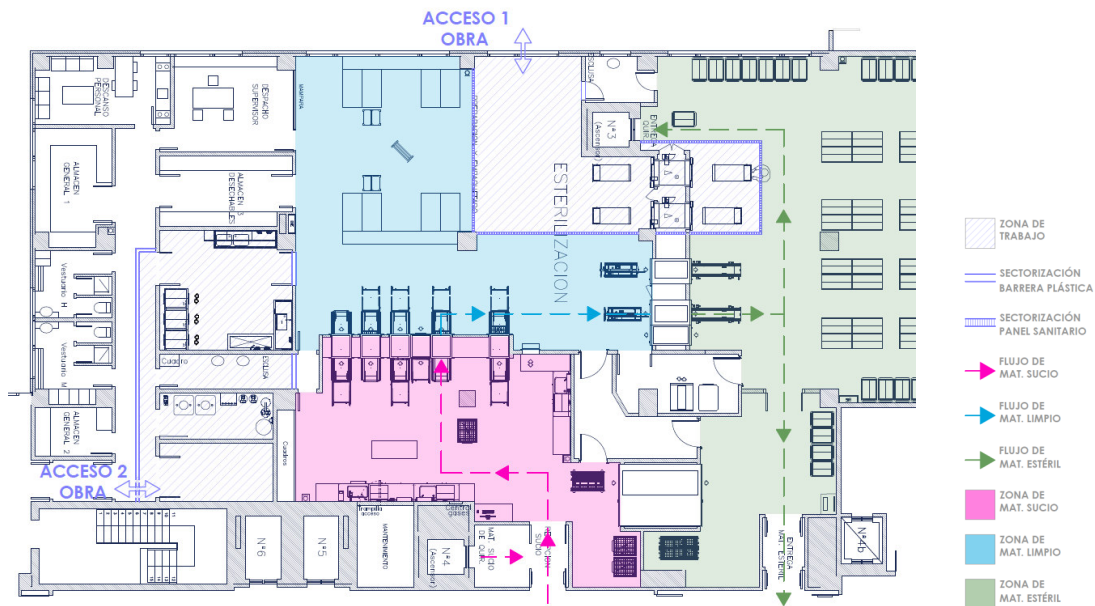


Figura 11. Plano de fase 4 (fuente: elaboración propia según la documentación del PBYPE de las Obras de acondicionamiento para la renovación de equipamiento y de los espacios interiores de la central de esterilización).

6. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DE LOS MATERIALES

Una vez identificadas las distintas zonas que componen la UCE, a continuación, se mostrarán los distintos materiales utilizados en los acabados interiores.

- **ZONA DE MATERIAL SUCIO.** Al ser la zona más afectada por la reforma, se han podido ejecutar nuevos acabados interiores:
 - En origen, esta zona contaba con solados de baldosa de formato 40x40 y revestimientos verticales alicatados en formato 20x20, resolviendo los encuentros entre estos materiales con escocia cerámica, tipo media caña. Por otro lado, el falso techo presentaba varias alturas y era desmontable de placa vinílica con faja perimetral. En cuanto al mobiliario y los frentes de los equipos

estaban ejecutados en inox, así como las carpinterías existentes que contaban con acabado HPL y marcos y herrajes en inox.



Figuras 12 y 13. Fotografías interiores de la zona de material sucio (fuente: fotografías realizadas durante visita anterior a la reforma).

- Tras la reforma, se ha instalado solado de PVC tipo vinílico, en formato rollo para minimizar el número de juntas. Los encuentros con los paramentos verticales se han ejecutado mediante media caña. Para los revestimientos verticales se han instalado paneles de gran formato de policarbonato, reduciendo en gran medida las juntas, y perfiles en inox en los encuentros cóncavos entre distintos paños para mejorar la limpieza de estos rincones. Por su parte, se han homogeneizado las alturas de los techos y se ha instalado placa higiénica con faja perimetral.

- Así pues, los materiales instalados en esta zona son:
 - o Revestimiento vertical higiénico y antibacteriano, tipo LEXAN de CLINICWALL, instalado con media caña de inox.
 - o Solado de PVC en formato rollo, instalado con media caña, tipo iQ Granit de Tarkett.
 - o Falso techo fonoabsorbente 60x60, tipo Ecophone Hygiene Performance Plus A.
 - o Mobiliario y frentes ejecutados en inox.
 - o Carpinterías con acabado HPL y marcos y herrajes en inox.



Figura 14. Fotografía interior de la zona de material sucio (fuente: fotografía realizada durante visita tras la finalización de las fases 2+3).

- **ZONA DE MATERIAL LIMPIO.** De manera general, esta zona no se ha visto afectada por la reforma, por lo que esta zona cuenta con solados de baldosa de formato 40x40 y revestimientos verticales alicatados en formato 20x20, resolviendo los encuentros entre estos materiales con escocia cerámica, tipo media caña. Por otro lado, el falso techo es desmontable de placa vinílica con faja perimetral. En cuanto al mobiliario y los frentes de los equipos están ejecutados en inox, así como las carpinterías existentes que cuentan con acabado HPL y marcos y herrajes en inox.

- Únicamente se han renovado los frentes de los nuevos equipos instalados en las barreras de lavadora y autoclaves, planteándose en inox.

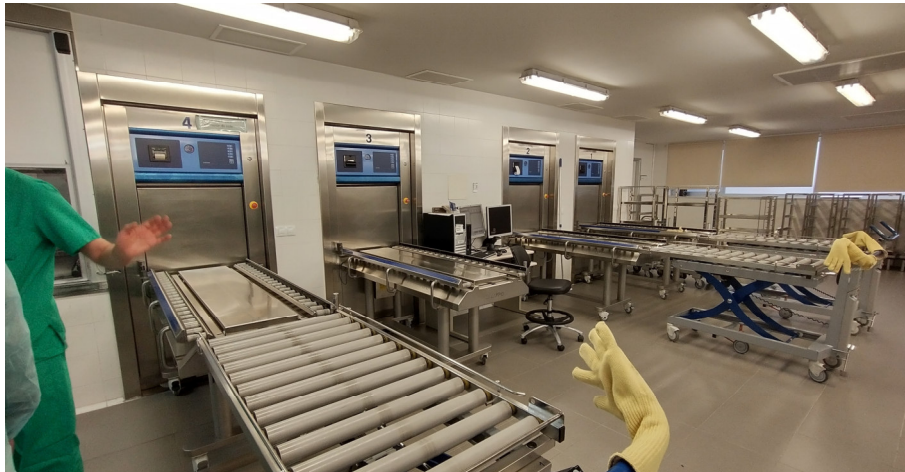


Figuras 15 y 16. Fotografías interiores de la zona de material limpio (fuente: fotografías realizadas durante visita anterior a la reforma).

- **ZONA ALMACENAJE O DE MATERIAL ESTÉRIL.** De manera general, esta zona no se ha visto afectada por la reforma, por lo que esta zona cuenta con solados de baldosa de formato 40x40 y revestimientos verticales alicatados en formato 20x20, resolviendo los encuentros entre estos materiales con escocia cerámica, tipo media caña. Por otro lado, en esta zona, el falso techo es continuo con pintura plástica en color blanco. En cuanto al mobiliario y los frentes de los equipos están ejecutados en inox, así como las carpinterías

existentes que cuentan con acabado HPL y marcos y herrajes en inox.

- Únicamente se han renovado los frentes de los nuevos equipos instalados en las autoclaves, planteándose en inox.



Figuras 17 y 18. Fotografías interiores de la zona de material estéril (fuente: fotografías realizadas durante visita anterior a la reforma).

- **ZONAS DE APOYO Y PERSONAL.** Esta zona no se ha visto afectada por la reforma, por lo que se mantienen los acabados interiores existentes. Los solados son de baldosa de formato 40x40 y rodapié a juego. Las paredes están pintadas con pintura plástica en color blanco. Por otro lado, el falso techo es desmontable de placa vinílica con faja perimetral. En cuanto a las carpinterías existentes cuentan con acabado HPL y marcos y herrajes en inox.



Figura 19. Fotografía interior de la zona de personal (fuente: fotografía realizada durante visita anterior a la reforma).

• **SECTORIZACIÓN PROVISIONAL DURANTE LA OBRA**

Por último, en función de las distintas fases, y de acuerdo con las indicaciones del Servicio de Medicina Preventiva del Hospital, se lleva a cabo la delimitación de cada una de las áreas afectadas en la actuación interior para asegurar la bioseguridad, tanto de las zonas en uso de la UCE como de la obra. Del mismo modo, se procederá a clausurar y sellar las puertas que conecten directamente con la zona de actuación y, así como, se sellarán conductos de climatización y/o de cualquier otro orificio que exista en la zona a renovar para evitar el contagio de partículas a zonas ajenas a los trabajos.

Así pues, se realizará la sectorización de los espacios de cada fase mediante:

- **Panel sanitario**, tipo sándwich machiembrado, con sistema de unión de tornillería oculta evitando filtraciones, compuesto de dos placas de acero galvanizado y prelacado, sellada perimetralmente.

Además, este tipo de sectorización, al tratarse de un tabique de

sistema seco, permite la colocación de instalaciones provisionales y equipos en su superficie.

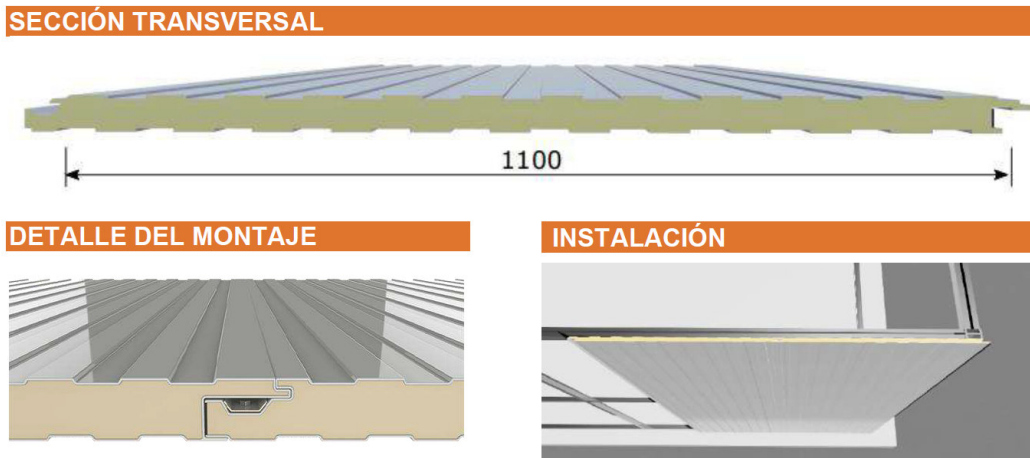


Figura 20. Información técnica del panel sanitario utilizado para la sectorización provisional (fuente: documentación técnica del PBYPE de las Obras de acondicionamiento para la renovación de equipamiento y de los espacios interiores de la central de esterilización).



Figura 21. Fotografía interior de la sectorización provisional mediante panel sanitario desde la zona de material limpio (fuente: fotografía realizada durante visita de obra).

- **Barrera plástica**, tipo burbuja, montada sobre perfilaría metálica tipo pladur en su interior y dos láminas plásticas por el exterior, totalmente selladas en todo su perímetro para evitar filtraciones.



Figura 22. Fotografía interior de la sectorización provisional mediante barrera plástica desde la zona de personal (fuente: fotografía realizada durante visita de obra).

- **Panel de espuma rígida ignífuga**, sellado en el encuentro con las distintas instalaciones y perimetralmente mediante espuma de mismas prestaciones. Esta solución se utiliza para sectorización de los falsos techos.



Figura 23. Fotografía interior de la sectorización provisional en falsos techos mediante panel de espuma rígida (fuente: fotografía realizada durante visita de obra).

- De igual modo, se llevará a cabo la colocación de alfombrillas húmedas en los accesos a la obra, que serán sustituidas con cierta periodicidad para evitar la contaminación con los pies de

las zonas ajenas a la obra, así como cualquier otra medida adicional que se dicte desde el Servicio de Medicina Preventiva del Hospital con el objetivo de garantizar la bioseguridad y la limpieza de los espacios adyacentes a la obra.

7. CLIMATIZACIÓN Y TRATAMIENTO DEL AIRE

Según se establece en la norma **UNE 100713:2005** ("Instalaciones de acondicionamiento de aire en hospitales"), se distinguen los siguientes locales en áreas de esterilización:

- Los almacenes de material estéril se clasifican como locales de **clase I** (local con exigencias muy elevadas), por lo que es necesario que el 100% del caudal sea de aire exterior.
- Tanto la parte sucia como la parte limpia (no estéril) se clasifican como locales de **clase II** (local con exigencias habituales).

Por lo tanto, tanto en locales de clase I y clase II, se deben asegurar unas condiciones de temperatura interior entre 24-26°C (sin indicaciones en cuanto a al nivel de humedad relativa) y una presión sonora máxima de 40dB(A).

Así pues, la instalación de climatización de la UCE se realiza por medio de UTAs que serán las encargadas de mantener las condiciones de temperatura, humedad y presión diferencial en la sala, además de proporcionar las renovaciones de aire necesarias que, según **UNE 14644-1:2016** ("Salas limpias y locales anexos controlados. Parte 1: Clasificación de la limpieza del aire mediante la concentración de partículas. (ISO 14644-1:2015)"), en salas con un nivel de riesgo 3 (riesgo de infección moderado) implican un mínimo de 15 ren/h.

Visto esto, la UCE de Logroño cuenta en origen con 3 UTAs y que se mantienen tras los trabajos de renovación. Así pues, estas UTAs dan servicio de la siguiente manera:

- La UTA núm. 20 da servicio a la **zona restringida** o blanca (grafada en verde), que sería el almacén de material estéril y la zona de recogida de carros limpios y recogida de material estéril. Esta zona cuenta con filtros HEPA H-14 en sus unidades terminales de impulsión. Esta zona se encuentra en **sobrepresión máxima**.
- La UTA núm. 99 da servicio a la **zona semi-restringida** o gris (grafada en naranja), que estaría compuesta por la zona de material limpio y la de personal. Esta zona cuenta con difusores rotacionales en sus unidades terminales de impulsión. Esta zona se encuentra en **sobrepresión media**.
- La UTA núm. 21 da servicio a la **zona no restringida** o negra (grafada en rosa), que sería la zona de material sucio. Esta zona cuenta con difusores rotacionales en sus unidades terminales de impulsión.

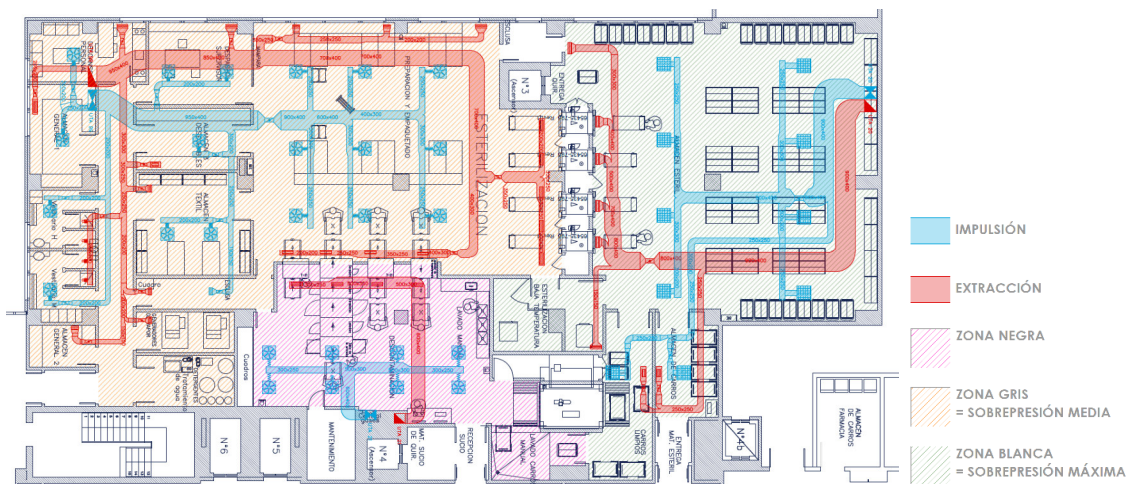


Figura 24. Plano de climatización en el estado previo a la reforma (fuente: elaboración propia según la documentación del PBYPE de las Obras de acondicionamiento para la renovación de equipamiento y de los espacios interiores de la central de esterilización).

Como particularidad, la UCE precisa la instalación de extracción de vapores y disipación térmica. Así pues, se disponen de los siguientes sistemas:

- La bancada de lavadoras y el túnel de lavado precisan de un sistema de **evacuación de vapores y recogida de condensados**. En la medida de lo posible, se ha adaptado el sistema existente a los nuevos equipos instalados.
- La bancada de autoclaves y el túnel de lavado precisan de un sistema de **disipación térmica**. Para ello, por un lado, en la sala técnica del túnel de lavado se ha instalado un extractor dedicado que fuerce la renovación del aire interior. Por otro lado, en la sala técnica de las autoclaves, se ha instalado tanto un extractor dedicado que fuerce la renovación del aire interior, como un sistema de climatización de expansión directa de alta presión dedicado. Con la instalación de los extractores, además, se consigue que estas zonas se encuentren en depresión, forzando un barrido del aire ambiente que evite la salida de posibles partículas y suciedad de estos espacios técnicos al ambiente de la UCE. En la medida de lo posible, se ha adaptado el sistema existente a los nuevos equipos instalados.

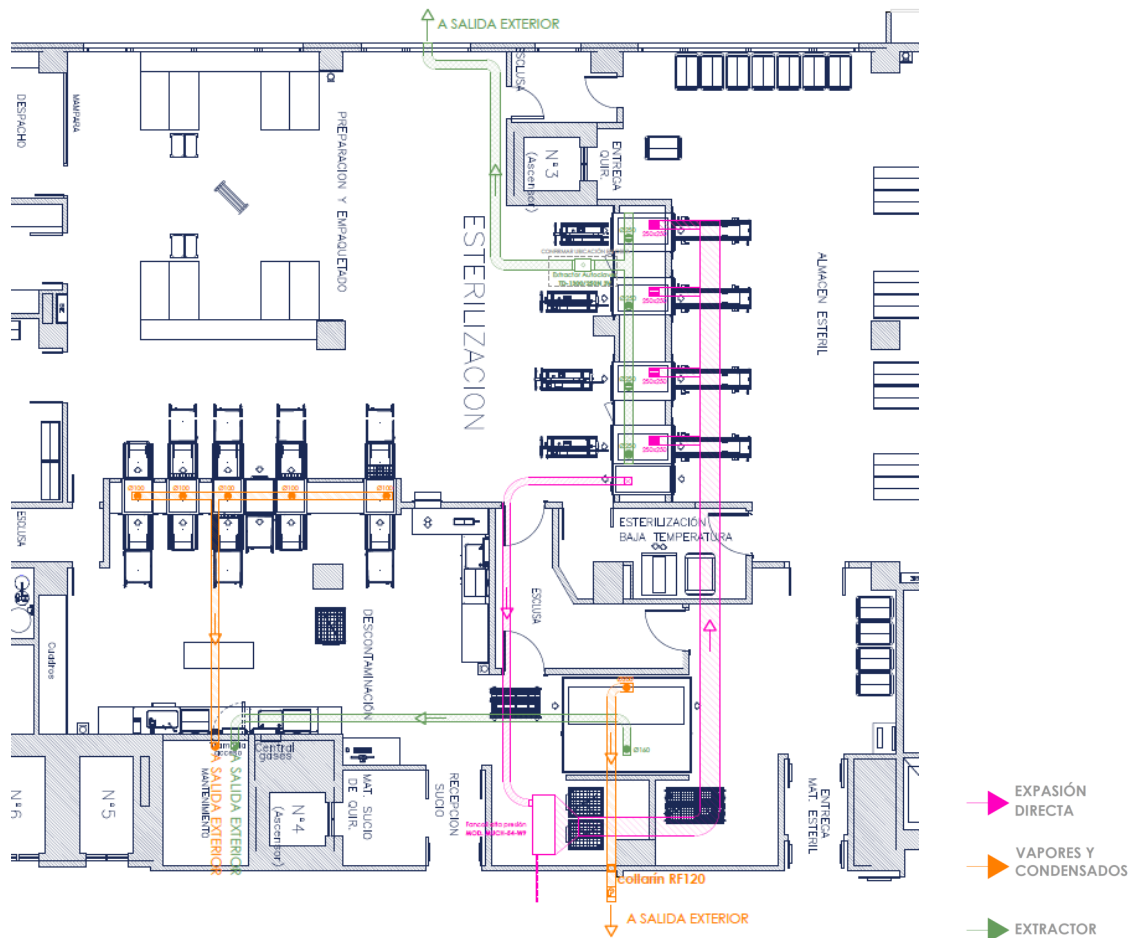


Figura 25. Plano de evacuación de vapores y disipación térmica en el estado reformado (fuente: elaboración propia según la documentación del PBYPE de las Obras de acondicionamiento para la renovación de equipamiento y de los espacios interiores de la central de esterilización).

8. MANTENIMIENTO Y DESCONTAMINACIÓN

Tal y como se ha comentado al inicio de esta memoria, la UCE objeto del estudio se encuentra en ejecución de los trabajos de renovación en el momento de realización del presente trabajo final, por lo que el presente punto se centra en las labores de limpieza y descontaminación tras finalización de las fases 2+3 (zona de lavado y mitad de la bancada de autoclaves).

Así pues, una vez finalizados los trabajos correspondientes a las fases 2+3 y previamente al desmontaje de la sectorización, desde el Servicio de

CURSO QUIRÓFANOS Y OTRAS SALAS DE AMBIENTE CONTROLADO

Medicina Preventiva del Hospital se recibe **Protocolo de limpieza y desinfección ambiental** donde se marca la siguiente secuencia de actuaciones:

- 1) Limpieza grosera de la zona de la obra por la contrata.
- 2) Se mantendrá la zona en reposo durante un mínimo de 12 horas para favorecer la sedimentación de partículas.
- 3) Retirada del sellado externo de las rejillas de aire por mantenimiento del Hospital. Se mantendrán los sellados internos.
- 4) 1ª Limpieza y desinfección terminal de la zona de obra. Procedimiento minucioso por parte de los servicios de limpieza del Hospital.
- 5) Una vez finalizada esta primera limpieza, se mantendrá la zona en reposo durante un mínimo de 12 horas para favorecer la sedimentación de partículas.
- 6) Retirada del sellado interno de las rejillas de aire por mantenimiento del Hospital y extracción de las mismas para su limpieza y desinfección por inmersión por parte de los servicios de limpieza del Hospital.
- 7) Cambio de filtros HEPA de las zonas de esterilización en frío/baja temperatura (zona 5), de salida autoclaves/material estéril (zona 6) y de salida túnel de lavado (zona 7). Colocación de rejillas de ventilación y activación de ventilación.
- 8) Tras 6-8 horas de estar funcionando la ventilación:
- 9) 2ª Limpieza y desinfección exhaustiva terminal de la zona de obra siguiendo el mismo procedimiento minucioso que en la primera, por parte de los servicios de limpieza del Hospital. Incluirá la limpieza externa de las rejillas de ventilación.
- 10) Nuevo sellado simple de las rejillas de ventilación por parte de mantenimiento del Hospital para preparar las distintas zonas para la desinfección ambiental aérea.

- 11) *Desinfección aérea según zonificación en toda la zona de obra (re realizará por la noche).*
- 12) *Trascurrido tiempo de seguridad (4 horas mínimo tras finalizar la micronebulización) retirada del sellado de rejillas y activación de la zona.*
- 13) *Tras 6-8 horas mínimo de activación de la ventilación, Medicina Preventiva realizará evaluación higiénica, contaje de partículas ambientales y muestreo microbiológico del aire según zonas, cuyos resultados estarán disponibles al cabo de 5 días.*
- 14) *Retirada definitiva de la sectorización cuando se verifique bioseguridad adecuada. Limpieza de la zona tras retirada de la barrera.*

Por un lado, en el paso 13, el contaje de partículas y comparación con las establecidas viene determinado en la **UNE 14644-1:2016** ("Salas limpias y locales anexos controlados. Parte 1: Clasificación de la limpieza del aire mediante la concentración de partículas. (ISO 14644-1:2015)") que, como vimos en puntos anteriores, en salas con un nivel de riesgo 3 (riesgo de infección moderado) y clasificación ambiental ISO 7 (instalación en reposo), se establece un valor máximo de concentración de partículas de 352.000 partículas/m³ de aire de diámetro 0,5µm, 83.200 partículas/m³ de aire de diámetro 1µm y 2.930 partículas/m³ de aire de diámetro 5µm. Así pues, se realizan 5 tomas distribuidas en las zonas a evaluar.

Por otro lado, tanto la 1ª como la 2ª limpieza y desinfección de manera minuciosa por parte del Servicio de Mantenimiento del Hospital con lleva los trabajos de limpieza de todas las superficies verticales y horizontales, elementos altos (estanterías, puntos de luz, enchufes, etc). El procedimiento de limpieza debe seguir el siguiente orden:

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

Además, la limpieza y desinfección de las distintas salas de la UCE se realizará siempre atendiendo a los siguientes criterios con el objetivo de evitar posibles contaminaciones:

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

Teniendo en cuenta las indicaciones y el protocolo de Medicina Preventiva, la limpieza de los sistemas de climatización debe abarcar todos y cada uno de los componentes del sistema incluyendo conductos, equipos de tratamiento de aire, difusión y accesorios del sistema. En cualquier caso, se deberá tener en cuenta lo establecido tanto en la norma **UNE 100012:2005** ("Higienización de sistemas de climatización") como la norma española **AENOR UNE 171212:2008** ("Calidad de aire interior. Buenas prácticas en las operaciones de limpieza")

Así pues, una vez finalizadas el resto de las fases, Medicina Preventiva volverá a definir las actuaciones a realizar según Protocolo de limpieza y desinfección ambiental para cada una de ellas.

9. CONCLUSIONES Y MEJORAS EJECUTADAS EN LA RENOVACIÓN DE LA UCE

Tras el análisis de la UCE de Logroño y la renovación interior y de equipos, se plantean las siguientes conclusiones:

- Tanto los flujos de trabajo como las zonas están claramente definidas, siguiendo con las recomendaciones de la guía "*Unidad central de Esterilización. Estándares y recomendaciones*", del Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad del año 2011, pero en origen presentaba ciertas deficiencias en los espacios de conexión que durante la reforma se han resuelto instalando **sistemas de apertura selectiva** que aseguren la bioseguridad.
- Aunque los acabados en cerámica y alicatados resueltos con media caña son aptos en espacios donde la limpieza y desinfección son clave, el formato de estos materiales puede originar demasiadas juntas y, por lo tanto, ser un foco para la suciedad si, por un lado, no se han ejecutado correctamente y si, por otro, no se limpian correctamente. En la zona de sucio, al ser la zona más afectada por la reforma de equipos, se han conseguido renovar los revestimientos interiores planteando **materiales de gran formato que limiten las juntas**. Dicho esto, sería conveniente en un futuro plantear una renovación de los acabados interiores en el resto de los espacios.
- Siguiendo con los acabados, solamente los espacios de almacén estéril, salida de carros y recogida de material (considerados como zona restringida o blanca) disponen de techos continuos. Quizá en los espacios de material limpio y de personal (considerados como zona semi-restringida o gris) sería recomendable **modificar los techos discontinuos por continuos** con el objetivo de mejorar la bioseguridad de estos espacios.
- En origen la UCE contaba con una central de vapores que daba servicio a las lavadoras y al túnel de lavado que, tras la renovación de equipos, se ha eliminado, ya que los nuevos equipos incorporan de manera individual la producción. Esto supone una **mejora tanto en el funcionamiento como el mantenimiento**, ya que, por un lado,

se genera vapor a demanda según la actividad en cada momento y, por otro lado, en caso de labores de mantenimiento o reparación, no es necesario parar la actividad asistencial de toda la UCE.

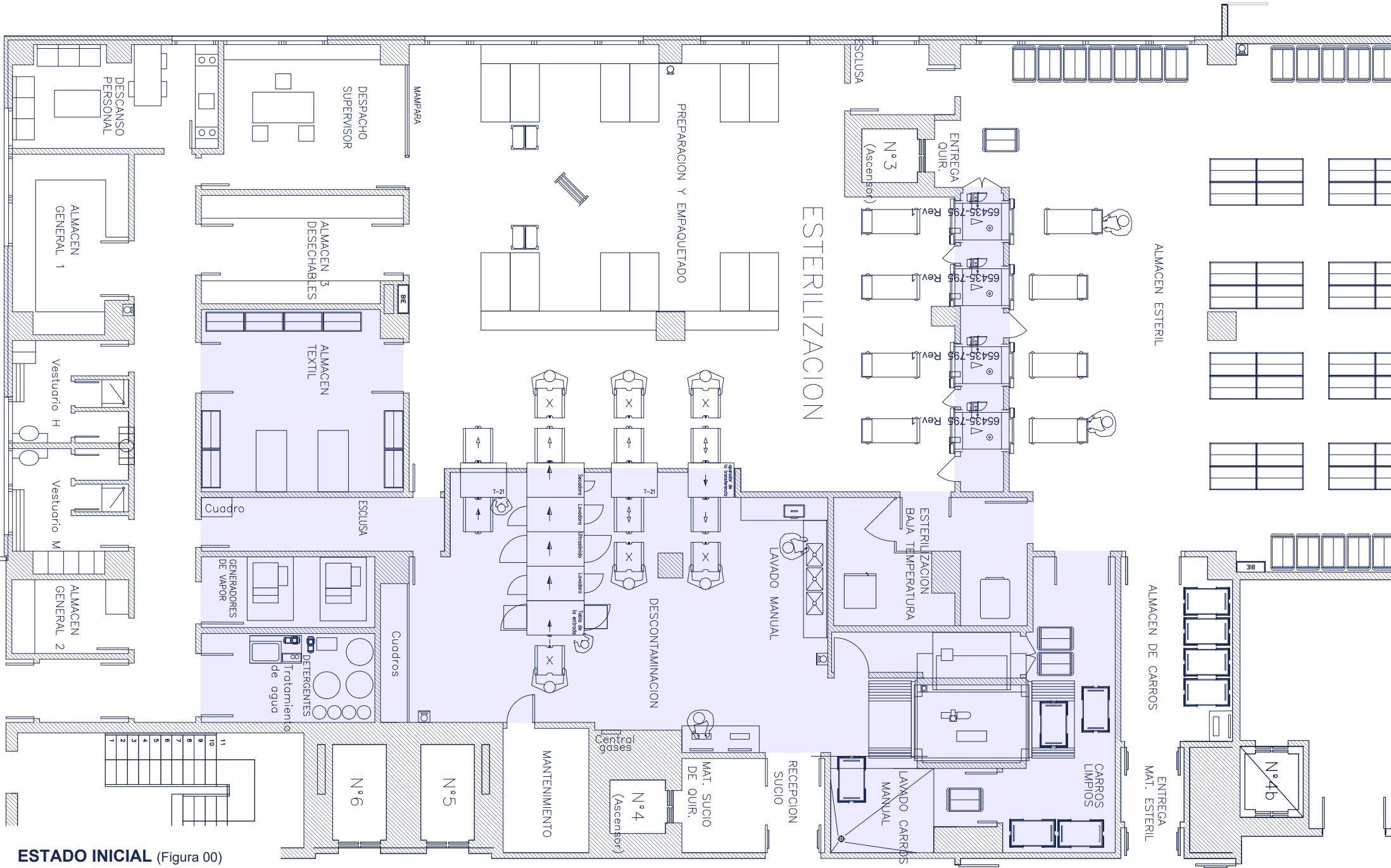
- También en origen, la UCE carecía de espacio propio para albergar los equipos de esterilización a baja temperatura, ya que este espacio se utilizaba también como zona de paso o “falsa esclusa” entre la zona de limpio y almacén estéril. Por este motivo, tras la renovación interior de las fases 2+3, se plantea un **espacio propio para la esterilización de baja temperatura** y, a parte, una esclusa que conecte las tres zonas de la UCE (sucio, limpio y almacén), mejorando la bioseguridad de estos espacios.

10. BIBLIOGRAFÍA

- Curso “Quirófanos y otras salas de ambiente controlado”. Hospitecnia
- Guía “Unidad central de Esterilización. Estándares y recomendaciones”, del Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad del año 2011
- Guía “Estándares y recomendaciones para la Unidad Central de Esterilización”, de la Sociedad Española De Medicina Preventiva, Salud Pública y Gestión Sanitaria (<https://www.sempspgs.es/es/-9-Higiene-y-reprocesado-de-material-clinico/111-Unidad-central-de-esterilizacion-Estandares-y-recomendaciones.htm>)
- CTE DB-SI: Código Técnico de la Edificación. Seguridad en caso de incendio.
- CTE DB-SUA: Código Técnico de la Edificación. Seguridad en caso de utilización y accesibilidad.
- UNE 171340:2020 “Validación y cualificación de salas de ambiente controlado en hospitales”.
- UNE 14644-1:2016 “Salas limpias y locales anexos controlados. Parte 1: Clasificación de la limpieza del aire mediante la concentración de partículas. (ISO 14644-1:2015)”.
- UNE 100713:2005 “Instalaciones de acondicionamiento de aire en hospitales”.
- UNE 100012:2005 “Higienización de Sistemas de Climatización”.

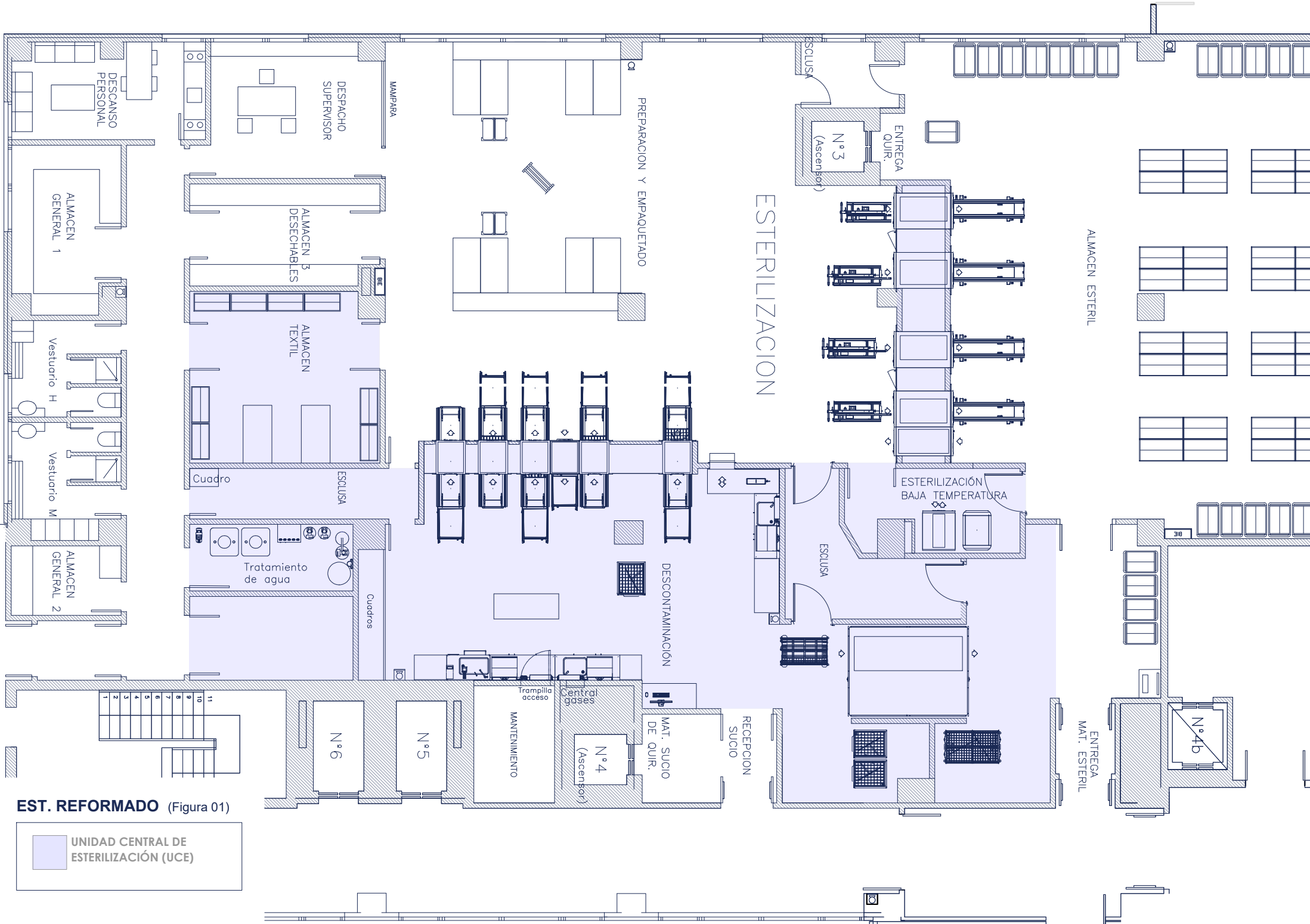
- AENOR UNE 171212:2008 (“Calidad de aire interior. Buenas prácticas en las operaciones de limpieza”)
- PBYPE de las *Obras de acondicionamiento para la renovación de equipamiento y de los espacios interiores de la central de esterilización existente* en el Hospital San Pedro de Logroño, de TERRATURA ARQUITECTURA, año 2024.
- Documentación gráfica y planos facilitados por el Hospital San Pedro de Logroño.

ANEXO. Planos



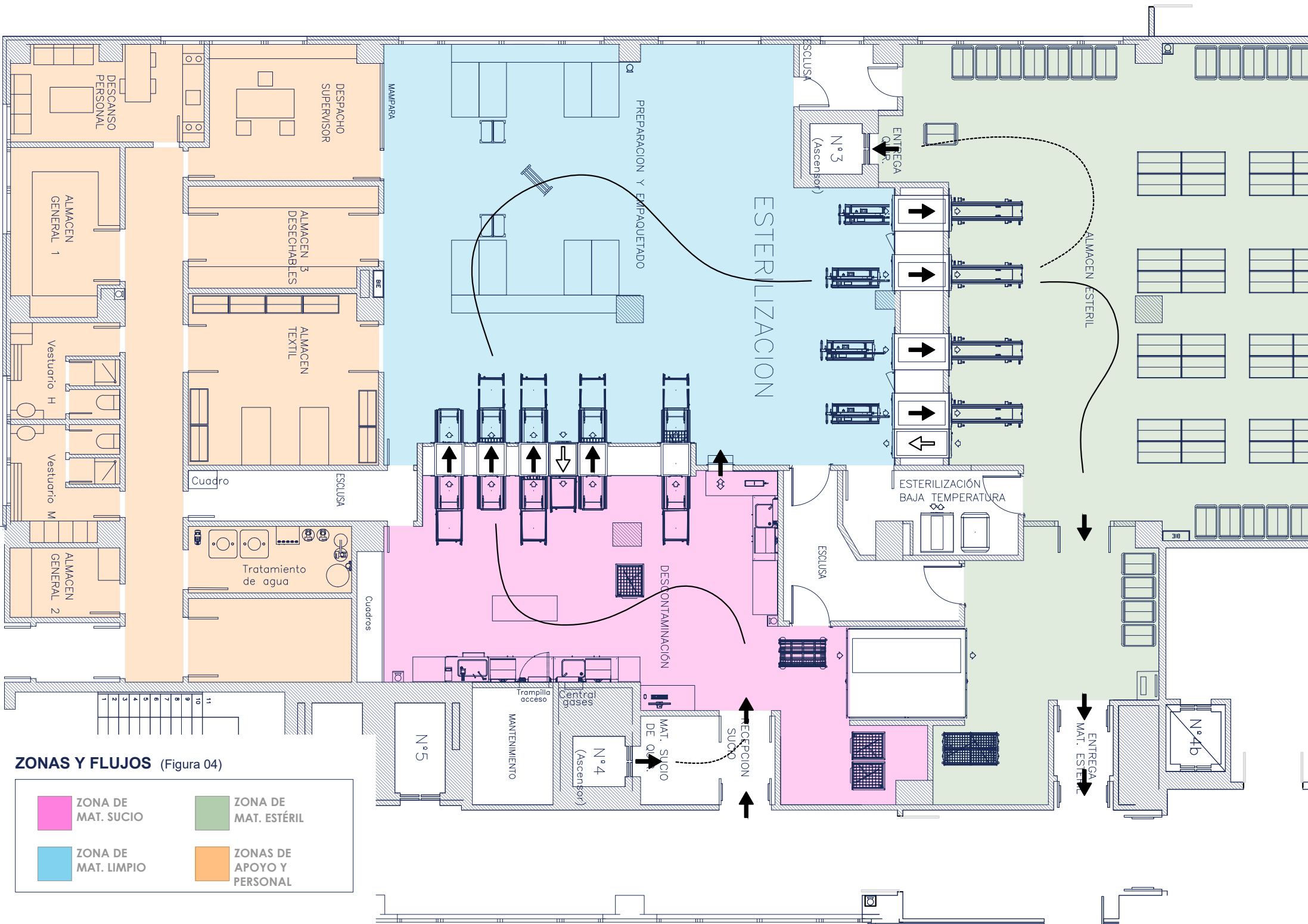
ESTADO INICIAL (Figura 00)



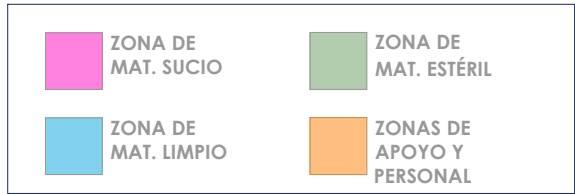


EST. REFORMADO (Figura 01)

UNIDAD CENTRAL DE ESTERILIZACIÓN (UCE)

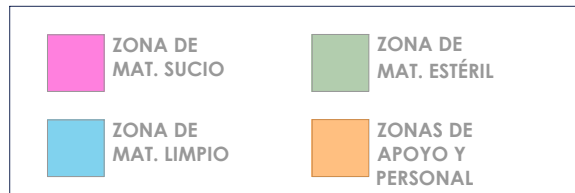


ZONAS Y FLUJOS (Figura 04)





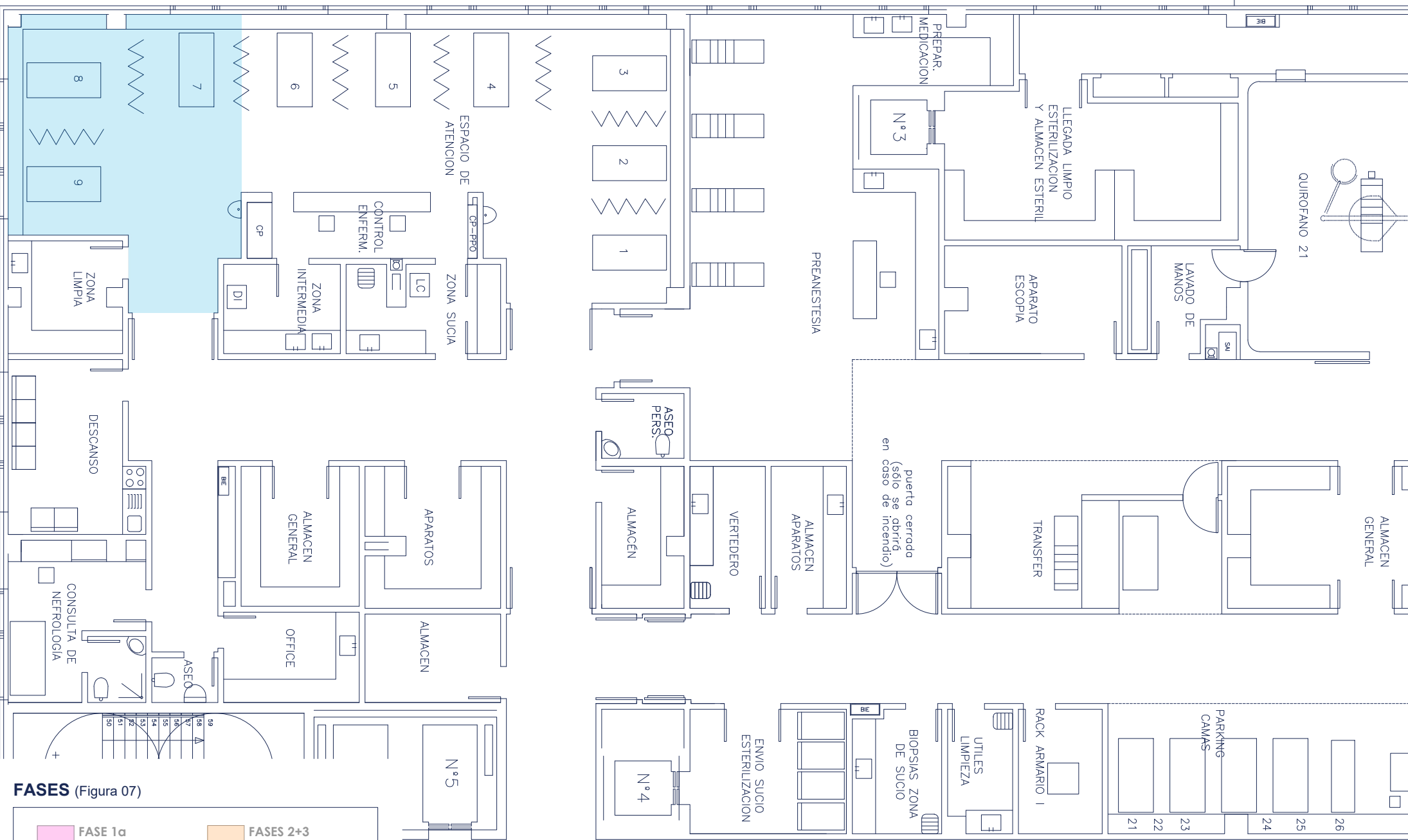
ACCESOS Y CONEXIONES (Figura 05)



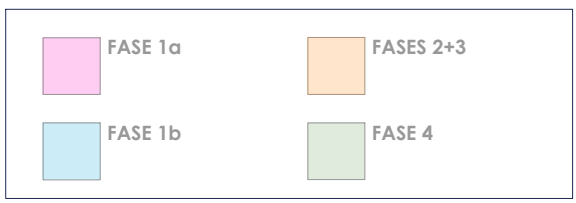


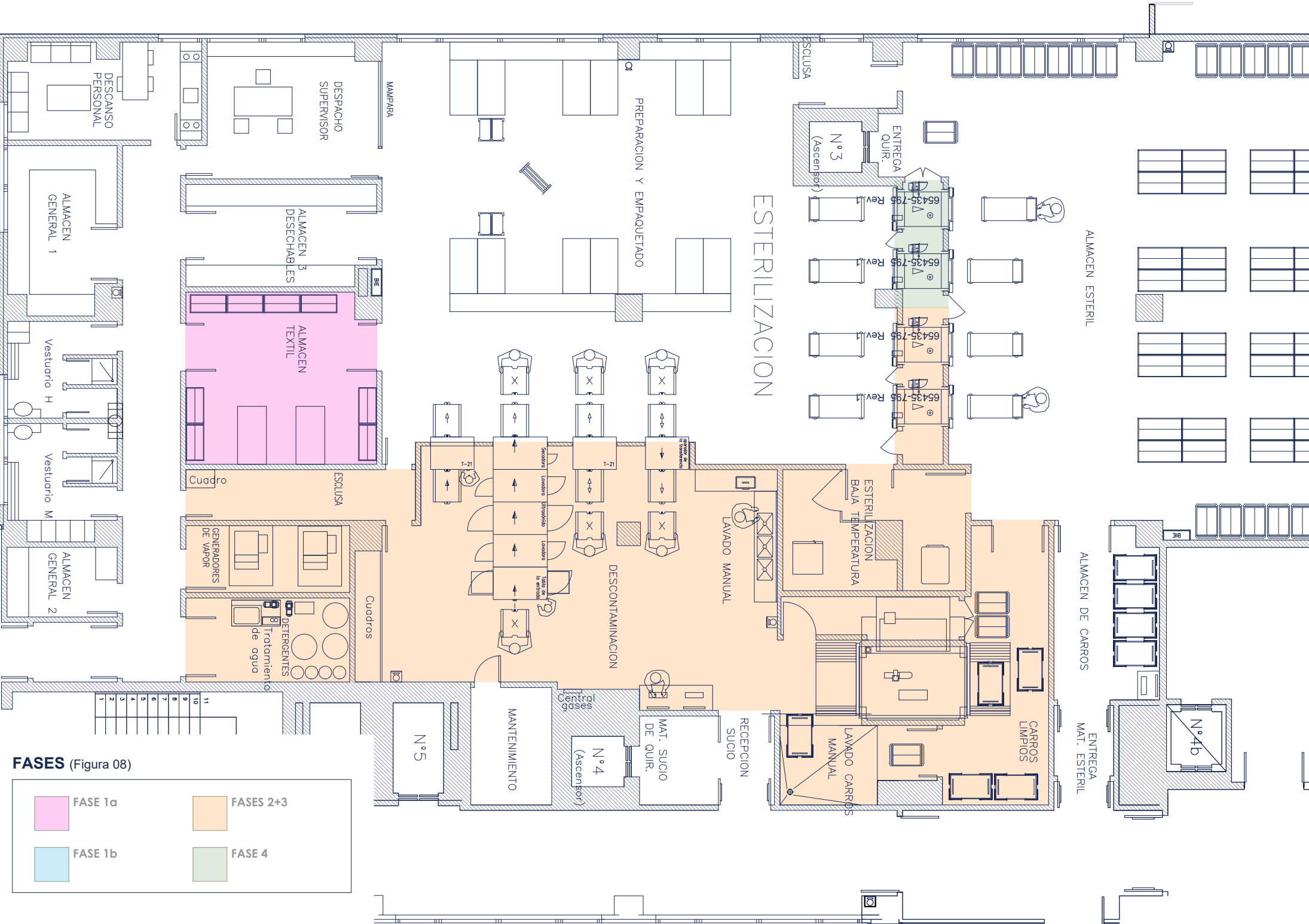
RELACIÓN CON BQ (Figura 06)





FASES (Figura 07)





ESTERILIZACION

FASES (Figura 08)

	FASE 1a		FASES 2+3
	FASE 1b		FASE 4

ALMACEN ESTERIL

ALMACEN DE CARROS

ENTREGA MAT. ESTERIL

ESCLUSIVA

ESCLUSIVA

ESCLUSIVA

ENTREGA QUIR. N°3 (Ascensor)

ESTERILIZACION BAÑA TEMPERATURA

LAVADO CARROS MANUAL

PREPARACION Y EMPAQUETADO

DESCONTAMINACION

LAVADO MANUAL

RECEPCION SUCIO

MANTENIMIENTO

N°4 (Ascensor)

MAT. SUCIO DE QUIR.

DESPACHO SUPERVISOR

ALMACEN DESECHABLES

ALMACEN TEXTIL

ESCLUSIVA

GENERADORES DE VAPOR

DETERGENTES Tratamiento de agua

ALMACEN GENERAL 1

ALMACEN GENERAL 2

N°4b

DESCANSO PERSONAL

Vestuario H

Vestuario M

Cuadro

Cuadros

N°5

Central gases

T-21

T-21

T-21

T-21

T-21

T-21

T-21

T-21

T-21

T-21

T-21

T-21

T-21

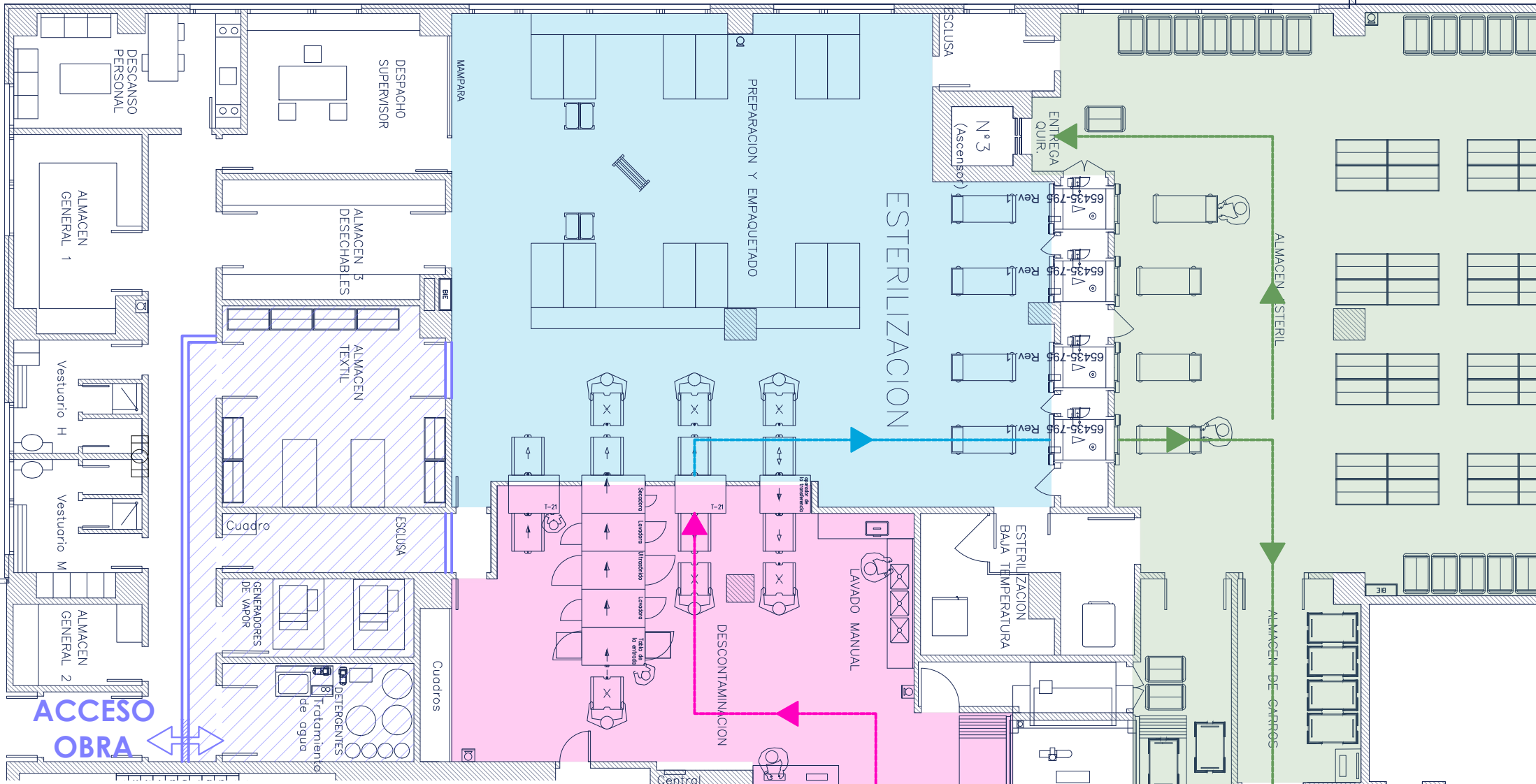
T-21

T-21

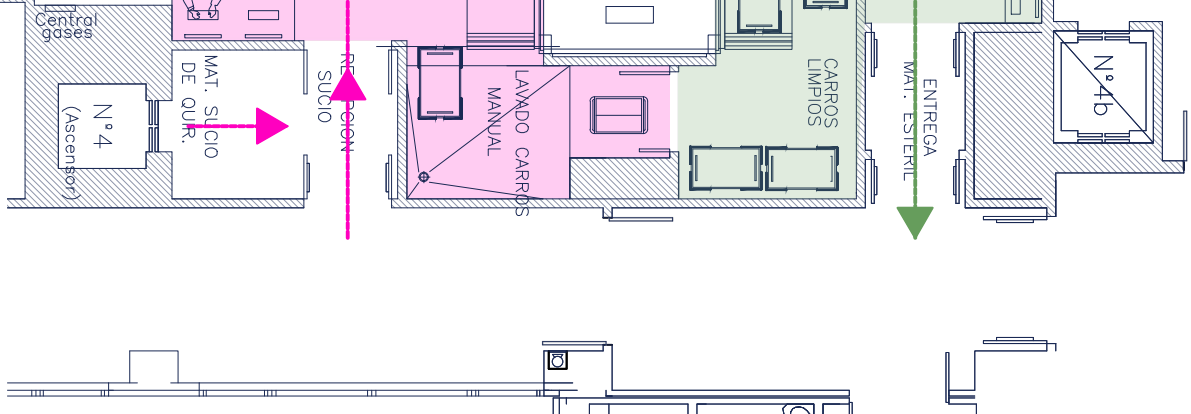
T-21

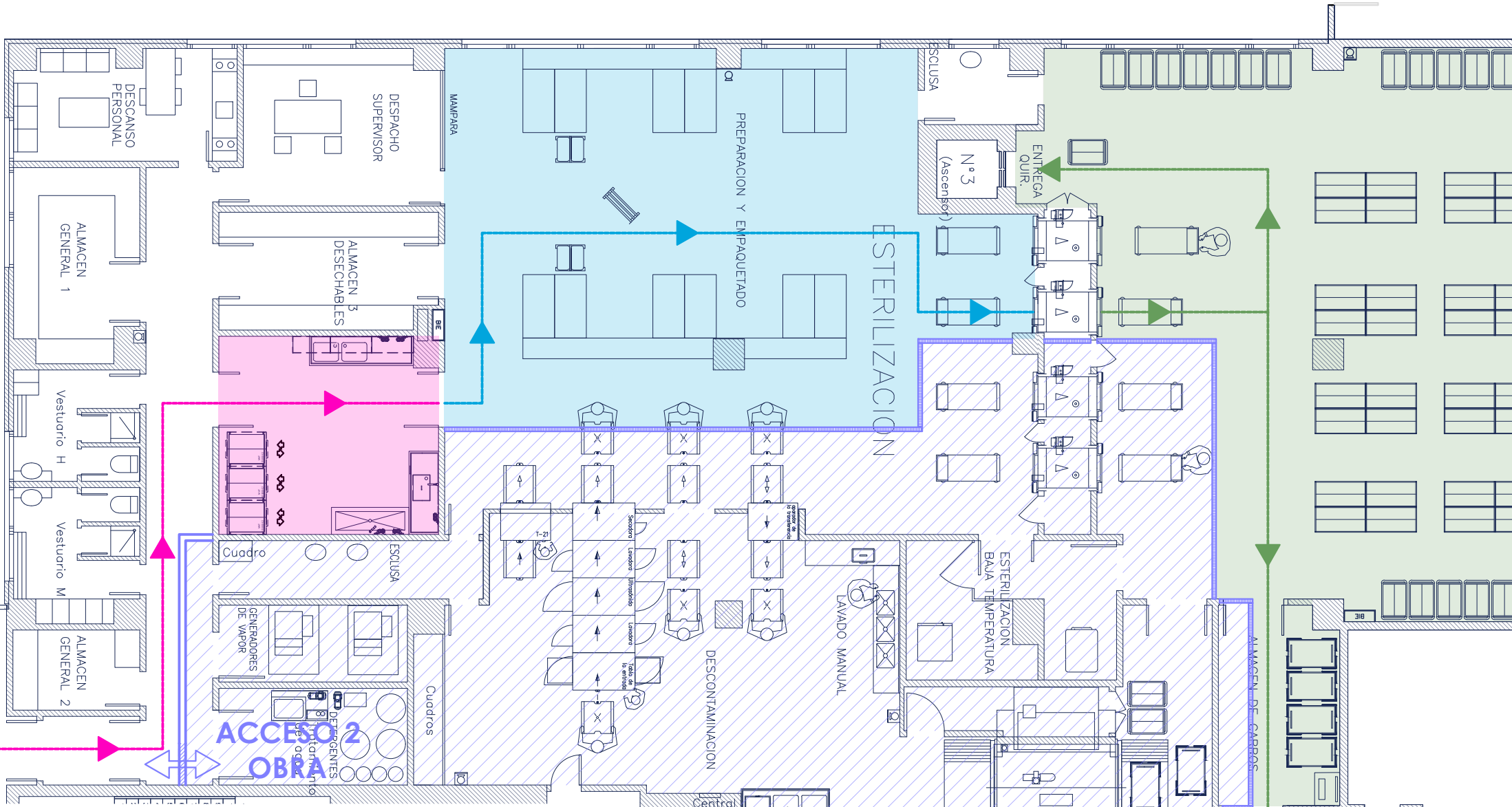
T-21

T-21



FASE 1a (Figura 09)





FASES 2+3 (Figura 10)



ACCESO 1 OBRA

ACCESO 2 OBRA

ENTREGA MAT. ESTERIL

ALMACEN DE CARROS

ENTREGA QUIR.

ESCLUSAS

N°3 (Ascensor)

Central gases
N°4 (Ascensor)

MAT. SUCIO

RECEPCION SUCIO

LAVADO MANUAL

ESTERILIZACION BAJA TEMPERATURA

ESTERILIZACION

PREPARACION Y EMPAQUETADO

MAMPARA

DESPACHO SUPERVISOR

ALMACEN DESECHABLES

ALMACEN GENERAL 1

Vestuario H

Vestuario M

ALMACEN GENERAL 2

Cuadro

ESCLUSAS

GENERADORES DE VAPORES

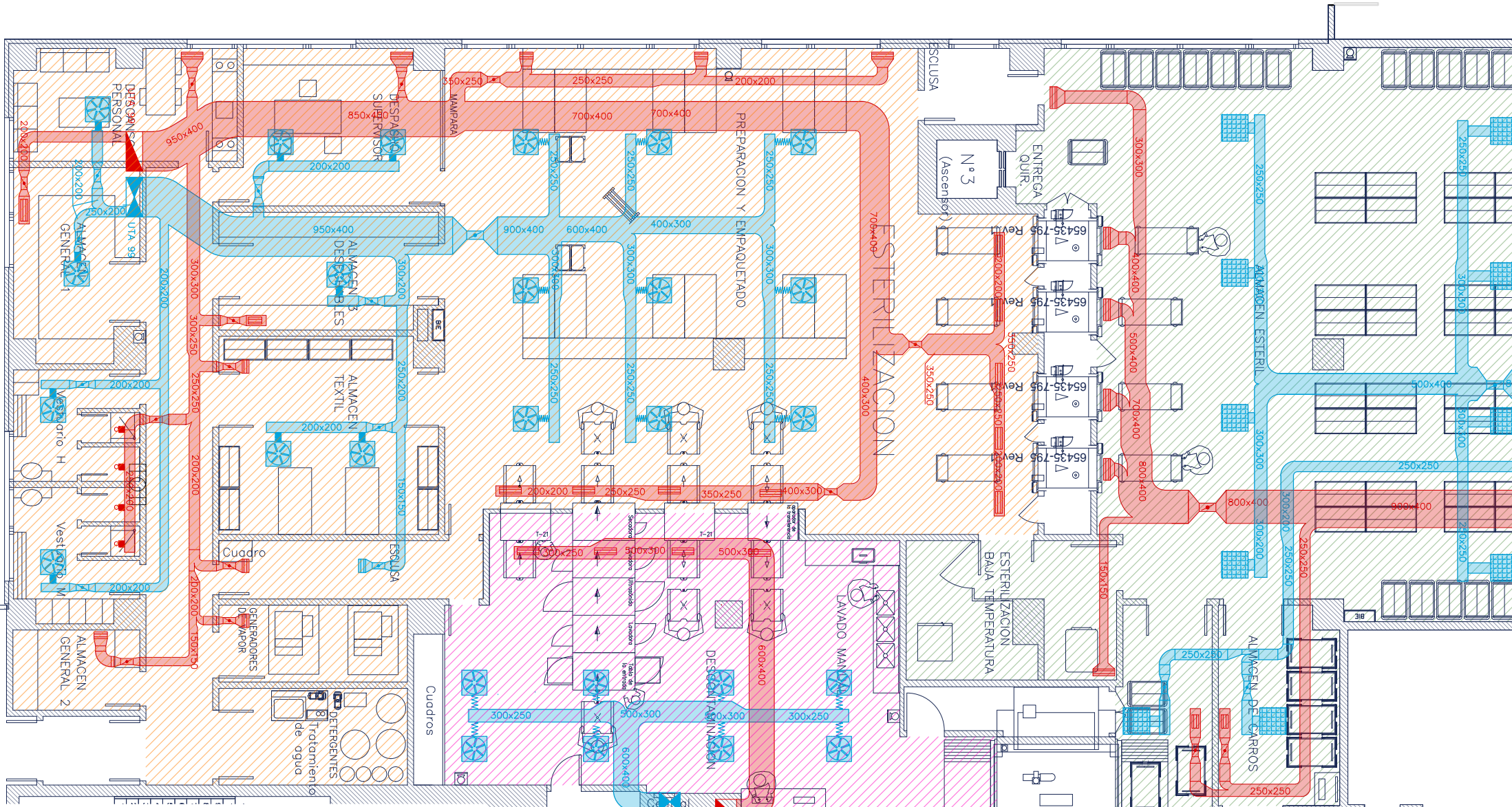
Cuadros

DESCONTAMINACION

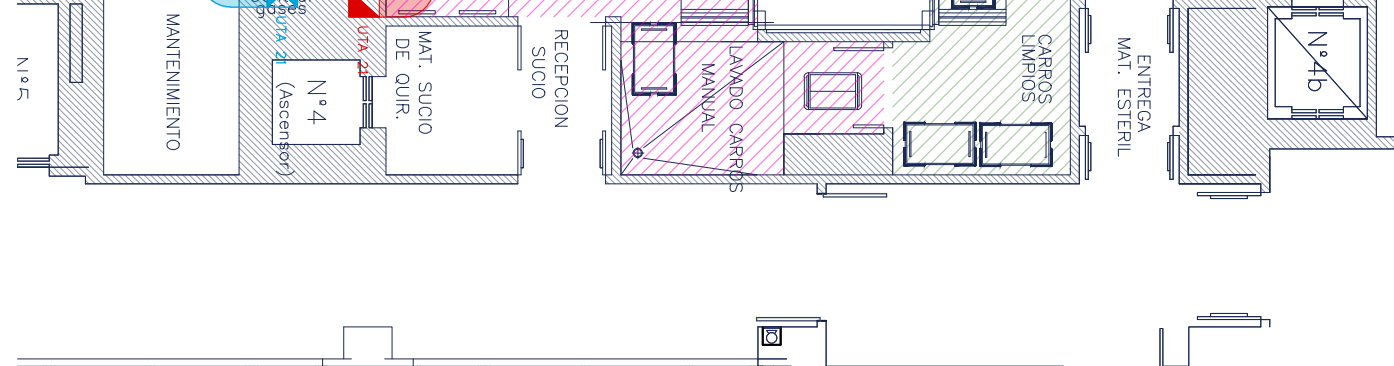
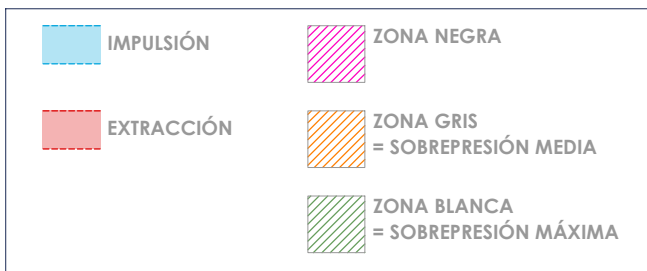
CARROS LIMPIOS

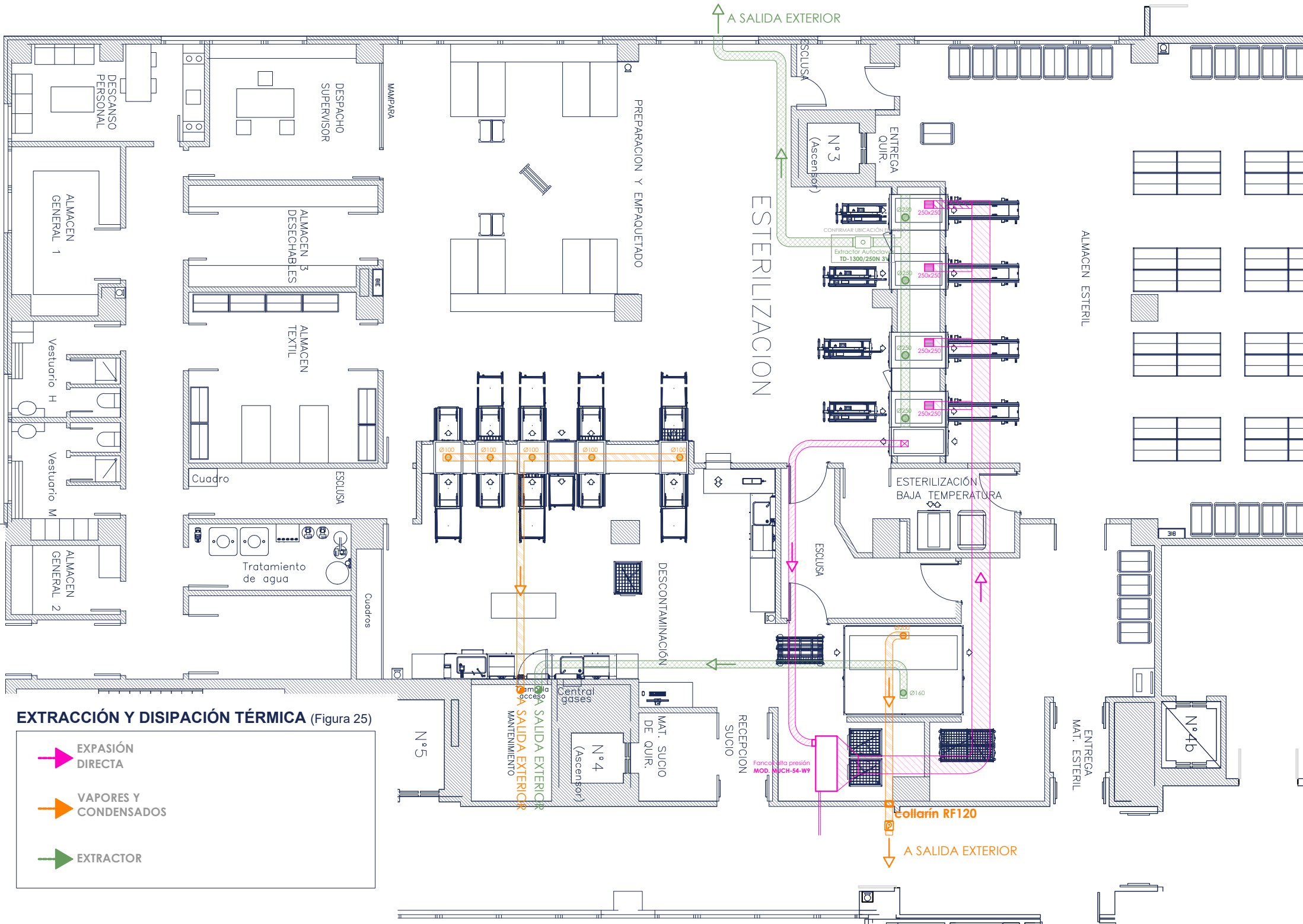
LAVADO CARROS MANUAL

N°4b

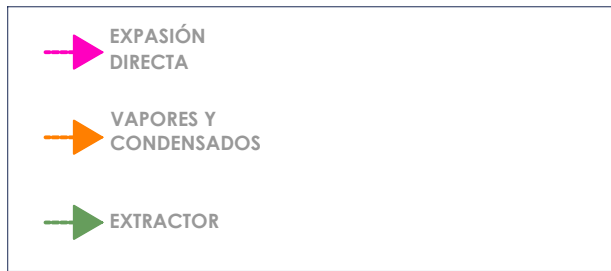


CLIMA (Figura 24)





EXTRACCIÓN Y DISIPACIÓN TÉRMICA (Figura 25)



A SALIDA EXTERIOR

ESTERILIZACION

collarín RF120
A SALIDA EXTERIOR

ALMACEN ESTERIL

ENTREGA MAT. ESTERIL

N°4b

ENTREGA QUIR. (Ascensor) N°3

ESTERILIZACIÓN BAJA TEMPERATURA

PREPARACION Y EMPAQUETADO

DESCONTAMINACION

RECEPCION SUCIO

MAT. SUCIO DE QUIR. (Ascensor) N°4

Central gases

N°5

MAMPARA

DESPACHO SUPERVISOR

ALMACEN DESECHABLES

ALMACEN TEXTIL

Cuadro

ESCLUSAS

Tratamiento de agua

Quedros

ALMACEN GENERAL 1

Vestuario H

Vestuario M

ALMACEN GENERAL 2

DESCANSO PERSONAL

CONFIRMAR UBICACION

Extractor Autoclav TD-1300/250N 3V

Fanco alta presión MOD. WICH-54-W9