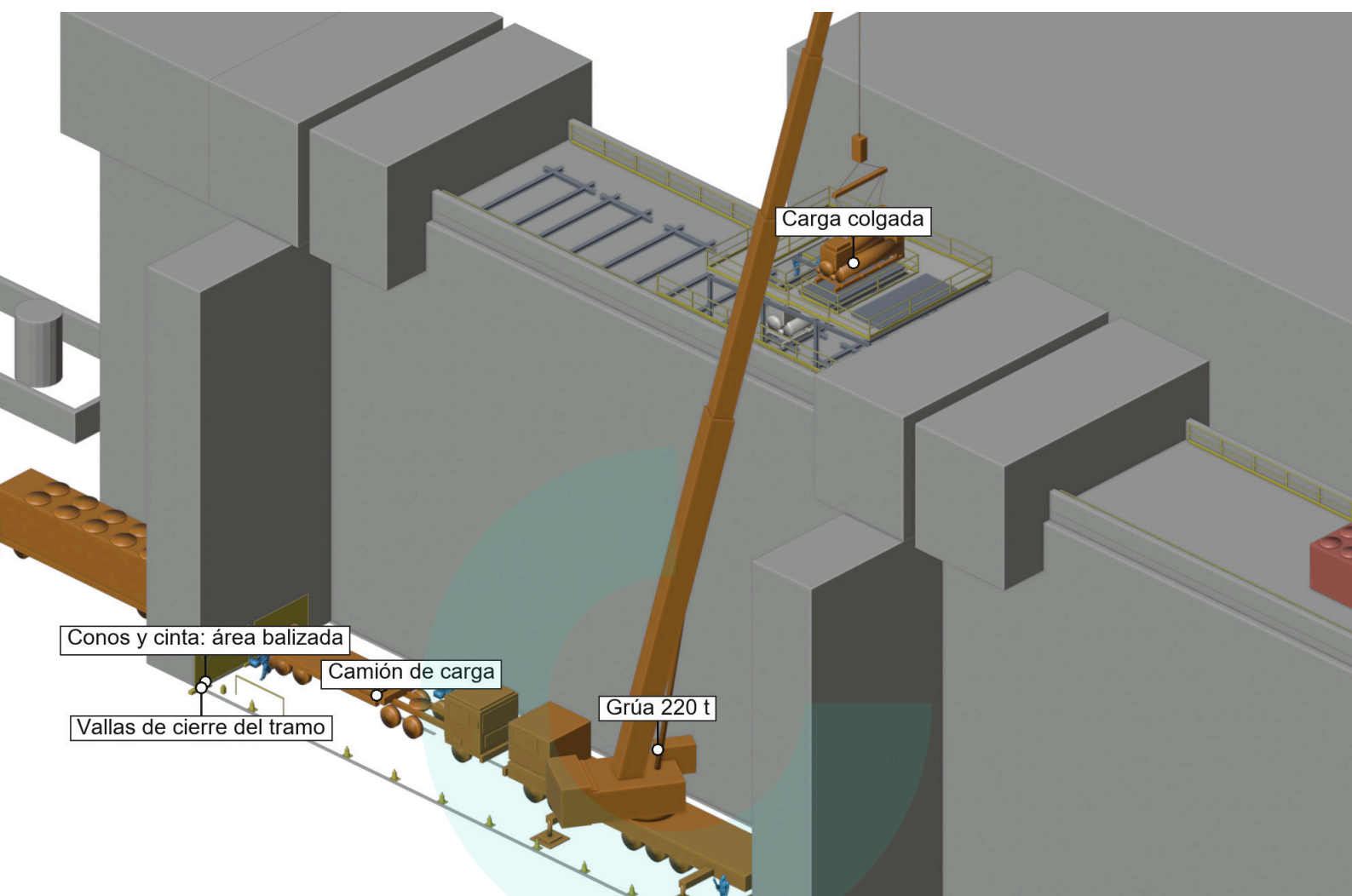


CONFIDENCIAL



OFERTA TÉCNICA · SOBRE N.º 2 · ARCHIVO ELECTRÓNICO N.º 2

Reforma de producción térmica con criterios de igualdad en el Hospital Universitario de Gran Canaria Doctor Negrín

Expediente OBR/2026/0000006438

Dirección General de Recursos Económicos del Servicio Canario de la Salud

Criterio n.º 5. Análisis del proyecto y de la ejecución de las obras

noviembre de 2026

Índice de la oferta técnica

Epígrafe	Criterio o subcriterio del PCAP al que responde	Pág.
1. A. ESTRUCTURA Y CONTENIDO DEL DOCUMENTO		3
1.1 Organización del documento según el pliego	Estructura y contenido del documento siguiendo los criterios de valoración	3
1.2 Contenido de cada capítulo	Estructura y contenido del documento siguiendo los criterios de valoración	4
1.3 Documentación que acompaña a la memoria		4
1.4 Resumen de la obra por salas		4
2. B. PROGRAMACIÓN. DIAGRAMA DE GANTT DETALLADO		5
2.1 Plan de ejecución, desarrollo y grado de detalle	Plan de ejecución, desarrollo y grado de detalle	5
2.2 Planificación de aplicación de los recursos	Planificación de aplicación de los recursos	13
2.3 Coherencia con el estudio de la obra	Coherencia con el estudio de la obra entregado	18
Lámina 6 · Diagrama de Gantt		20
3. C. ANÁLISIS DEL PLANTEAMIENTO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS		21
3.1 Estudio de la ejecución de la obra	Estudio de la ejecución de la obra	21
3.2 Identificación de puntos críticos en la ejecución de la obra civil y las instalaciones	Identificación de puntos críticos en la ejecución de la obra civil y/o instalaciones, con indicación de la parte de obras afectadas	35
3.3 Alternativas a la ejecución de las obras	Alternativas a la ejecución de las obras, que sean adecuadas	47
3.4 Identificación de trabajos en horarios fuera de los habituales	Identificación de posibles trabajos en horarios fuera de los habituales (Nocturnos, festivos, fin de semana) indicando qué partes de la obra se verán afectadas y en qué momento del desarrollo de la misma	55
4. D. ANÁLISIS DE LA IMPLANTACIÓN DE LA EMPRESA EN LA OBRA		64
4.1 Análisis de la circulación exterior	Análisis de circulación exterior	64
4.2 Análisis de la circulación interior	Análisis de circulación interior prestando especial atención a la incidencia en la actividad del edificio	68
Lámina 1 · Accesos exteriores y ruta de camiones		69
Lámina 2 · Circulación interior y sectorización de la cubierta		72
4.3 Análisis y descripción de los principales medios auxiliares	Análisis y descripción de los principales medios auxiliares	73
4.4 Ubicación de cartolas, casetas, acopios y zonas auxiliares	Ubicación cartolas, casetas, etc.	77
Lámina 3 · Medios auxiliares		78
Lámina 4 · Maniobra de izado		79
Lámina 5 · Casetas, acopios y zonas auxiliares		80

1. ESTRUCTURA Y CONTENIDO DEL DOCUMENTO

En la presente memoria, **CONF.** presenta su propuesta para la ejecución de las obras de «Reforma de producción térmica con criterios de igualdad en el Hospital Universitario de Gran Canaria Doctor Negrín» (expediente OBR/2026/0000006438), promovidas por el Servicio Canario de la Salud. El documento responde al criterio n.º 5 del pliego de cláusulas administrativas particulares, «Análisis del proyecto y de la ejecución de las obras», y conserva su estructura y su terminología para que cada respuesta se localice en el mismo orden en que el pliego la pide.

La obra sustituye las ocho enfriadoras aire-agua de la central de frío, situada en la banda de cubierta del nivel +8, por ocho enfriadoras agua-agua Daikin EWWH880 con dieciséis disipadores Jaeggi, dieciséis bombas Grundfos, una nueva red de tubería, cuadros eléctricos, detección de gas refrigerante y la integración en el sistema de gestión Honeywell del hospital. Todo ello se ejecutará con el hospital en plena actividad asistencial y sin que la producción de frío baje de la demanda en ningún momento. Esa condición ordena la memoria entera: la secuencia sala a sala, los trabajos nocturnos, la implantación y los medios auxiliares se explican a partir de ella.

12 meses

plazo de ejecución

5 salas

sustituidas de una en una

8 + 16

enfriadoras y disipadores

10

ventanas nocturnas de grúa

Fechas de referencia

Las fechas que aparecen en esta memoria, en el diagrama de Gantt y en las láminas se han calculado con un inicio hipotético el 1 de febrero de 2027, fecha supuesta del acta de comprobación del replanteo, y terminan el 31 de enero de 2028, al cumplirse los doce meses. Las fechas reales dependerán de los plazos de adjudicación y formalización. **CONF.** las ajustará manteniendo las duraciones, el orden de las salas, las secuencias y el plazo total, y las coordinará con el Servicio de Mantenimiento para que cada parada de sala caiga en los meses de demanda que aquí se proponen.

1.1. Organización del documento según el pliego

La memoria tiene cuatro capítulos, uno por cada apartado de la tabla de valoración del criterio n.º 5, en el mismo orden y con los mismos títulos. Dentro de cada capítulo, los subapartados siguen uno a uno los conceptos que enumera el pliego. Las láminas se insertan junto al texto que explican y el diagrama de Gantt cierra el capítulo de programación.

Apartado del pliego (criterio n.º 5)	Apartado de esta memoria	Láminas
A. Estructura y contenido del documento	1. Estructura y contenido del documento	—
B. Programación. Diagrama de Gantt detallado: plan de ejecución, desarrollo y grado de detalle	2.1. Plan de ejecución, desarrollo y grado de detalle	Lámina 6 (Gantt)
B. Planificación de aplicación de los recursos	2.2. Planificación de aplicación de los recursos	Láminas 3 y 6
B. Coherencia con el estudio de la obra entregado	2.3. Coherencia con el estudio de la obra	Lámina 6
C. Estudio de la ejecución de la obra	3.1. Estudio de la ejecución de la obra	Láminas 2 y 4
C. Identificación de puntos críticos en la ejecución de la obra civil y/o instalaciones, con indicación de la parte de obras afectadas	3.2. Identificación de puntos críticos en la ejecución de la obra civil y las instalaciones	Láminas 2 y 4
C. Alternativas a la ejecución de las obras, que sean adecuadas	3.3. Alternativas a la ejecución de las obras	—
C. Identificación de posibles trabajos en horarios fuera de los habituales (nocturnos, festivos, fin de semana)	3.4. Identificación de trabajos en horarios fuera de los habituales	Lámina 4

Apartado del pliego (criterio n.º 5)	Apartado de esta memoria	Láminas
D. Análisis de circulación exterior	4.1. Análisis de la circulación exterior	Lámina 1
D. Análisis de circulación interior, con especial atención a la incidencia en la actividad del edificio	4.2. Análisis de la circulación interior	Lámina 2
D. Análisis y descripción de los principales medios auxiliares	4.3. Análisis y descripción de los principales medios auxiliares	Láminas 3 y 4
D. Ubicación de cartolas, casetas, etc.	4.4. Ubicación de cartolas, casetas, acopios y zonas auxiliares	Lámina 5

1.2. Contenido de cada capítulo

Programación

El capítulo 2 explica cómo se ha construido el programa de trabajos a partir de las partidas del presupuesto, sus mediciones y los rendimientos de cada equipo, y cómo ese programa cabe en los doce meses del pliego con el calendario laboral de Las Palmas de Gran Canaria. Recoge la tabla de fases que comparten todos los apartados, el orden de sustitución de las salas, los hitos, el camino crítico, la plantilla y los medios por fase, los suministros y las inversiones mensuales. El capítulo termina con una verificación cruzada entre el estudio de la obra y el diagrama de Gantt, que se incluye a tamaño A2.

Análisis del planteamiento de ejecución

El capítulo 3 es el estudio técnico de la obra. Primero describe el edificio, los condicionantes y la estrategia para mantener el frío del hospital durante toda la obra. Después desarrolla el ciclo completo de sustitución de una sala y los trabajos de obra civil, estructura e instalaciones. Continúa con los puntos críticos, cada uno con la parte de obra afectada y su solución, con las alternativas de organización que reducen la incidencia en la actividad asistencial y con la relación de trabajos nocturnos y de fin de semana, con su fecha y su lugar.

Implantación de la empresa en la obra

El capítulo 4 sitúa la obra en el recinto hospitalario: recorridos exteriores de camiones y grúa, accesos y circulaciones interiores del personal de obra separados de los asistenciales, los medios auxiliares necesarios con su número, ubicación y tiempo de permanencia, y la ubicación de la cartola, las casetas, los acopios y los contenedores. Cinco láminas A2 dibujan esta implantación sobre la ortofotografía del recinto y sobre la planta de la cubierta.

1.3. Documentación que acompaña a la memoria

Con esta memoria se acompañan, tal como exige el pliego para que el criterio sea valorado, el certificado de la visita previa a las instalaciones, la acreditación de la titulación del técnico que suscribe el estudio y la relación de los documentos que integran el archivo electrónico n.º 2, firmada por la persona licitadora.

1.4. Resumen de la obra por salas

Las cinco salas se sustituyen en el orden 1-2, 5, 8, 6-7 y 3-4, con una sola sala fuera de servicio cada vez. La tabla reúne el corte y la puesta en servicio de cada una; el programa completo, con las diez fases, está en el [apartado 2.1](#).

Sala	Enfriadoras	Corte nocturno	Sala en servicio	Días naturales
1-2	2	15/06/2027 22:00	01/08/2027 17:00	47
5	1	02/08/2027 22:00	30/08/2027 17:00	28
8	1	31/08/2027 22:00	30/09/2027 17:00	30
6-7	2	30/09/2027 22:00	18/11/2027 17:00	49
3-4	2	18/11/2027 22:00	02/01/2028 17:00	45

2. PROGRAMACIÓN

Este apartado presenta el programa de trabajos con el que **CONF.** ejecutará la reforma de la producción térmica en los 12 meses del contrato, con el hospital en servicio y sin dejar nunca más de una sala de enfriadoras fuera de servicio. El programa se desarrolla en tres partes, en el orden del pliego: el plan de ejecución y su grado de detalle, la aplicación de los recursos humanos, materiales y financieros, y la coherencia del programa con el estudio de la obra de los [apartados 3 y 4](#). El diagrama de Gantt completo se incluye al final del apartado como [lámina 6](#).

Las fechas que se citan en este apartado son las de referencia del programa (véase la nota del [apartado 1](#)).

12 meses plazo de ejecución	5 paradas de sala, una cada vez	13 noches de grúa en 10 ventanas	18,4 operarios en la semana punta	10 días reserva de plazo final
---------------------------------------	---	--	---	--

2.1. Plan de ejecución, desarrollo y grado de detalle

2.1.1. Construcción del programa por partidas

El programa de **CONF.** está construido por partidas del presupuesto y no por capítulos. Cada una de las 134 partidas del proyecto está asignada a la actividad y a la sala en que se ejecutará: la estructura de bancadas, por ejemplo, aparece repartida en la modificación de bancadas de cada una de las cinco salas en proporción al número de enfriadoras, y la valvulería se reparte entre la prefabricación a pie de obra y el montaje en cubierta. Así, el diagrama dice qué parte de cada partida se hace, dónde y cuándo.

La duración de cada actividad sale de su medición, del rendimiento de la cuadrilla que la ejecutará y del número de cuadrillas que trabajarán a la vez. Los rendimientos son los que **CONF.** espera en esta cubierta y no los de catálogo. Se han rebajado donde se trabaja a la intemperie con el alisio, sobre la banda de 7,95 m de fondo entre pretilos y con el hospital en uso debajo, y se mantienen completos en la zona de acopio y prefabricación a pie de obra.

Dos ejemplos muestran el cálculo. El montaje en cubierta de la estructura de la sala 1-2 tiene 9.825,9 kg de acero; una cuadrilla de cuatro montadores colocará 974,7 kg por jornada, frente a los 1.140 kg que alcanza esa misma cuadrilla en el premontaje a pie de obra, y la actividad dura 11 jornadas. La tubería de polipropileno de la misma sala, 166,8 m en Ø 250 y Ø 160, se montará a 32,5 m por jornada con los tramos ya termofusionados en la zona de prefabricación, y dura 6 jornadas.

Cuando la duración no depende de una medición, el programa la fija por plazo o por mínimo técnico: el plazo de fabricación de un equipo, una ventana nocturna, las dos jornadas de una prueba de estanquidad o las 72 horas de prueba de cada sala en servicio. El Gantt de la [lámina 6](#) indica en cada fila la medición, la unidad, el rendimiento, el número de equipos, la duración adoptada, las fechas, el margen disponible y la cuadrilla que la ejecuta.

Calendario laboral y horarios

El programa usa el calendario laboral real de Las Palmas de Gran Canaria. La jornada diurna será de lunes a viernes, de 8:00 a 17:00. Son festivos en el plazo el 9 de febrero de 2027 (Martes de Carnaval), el 25 y el 26 de marzo (Jueves y Viernes Santo), el 1 de mayo, el 24 de junio (fundación de la ciudad), el 16 de agosto (descanso de la Asunción), el 8 de septiembre (Nuestra Señora del Pino, fiesta insular), el 12 de octubre, el 1 de noviembre, el 6, el 8 y el 25 de diciembre, y el 1 y el 6 de enero de 2028. El Día de Canarias de 2027 cae en domingo.

Los festivos cambian fechas concretas. La modificación de las bancadas de la sala 8 se hará el 6, el 7 y el 9 de septiembre, porque el día 8 es fiesta insular, y el montaje de la estructura de la sala 3-4 ocupa 11 jornadas entre el 3 y el 21 de diciembre porque salta el 6 y el 8. Ningún tajo diurno empieza ni termina en festivo.

Los trabajos con la red de frío en servicio tienen horario propio. Los cortes, las conexiones a la

red existente y los traspasos de alimentación eléctrica se programan de noche, de 22:00 a 6:00. Las ventanas de grúa van de 21:00 a 7:00, con el aparcamiento del tramo de vial desalojado desde las 19:00. La prueba de 72 horas de cada sala y el servicio de la enfriadora provisional corren en continuo, sin cuadrilla de obra. La relación completa de trabajos fuera de horario, con la parte de la obra afectada y su momento, está en el [apartado 3.4](#).

2.1.2. Fases de la obra y orden de las salas

La obra se organiza en diez fases, E01 a E10, que son las mismas en esta memoria, en el Gantt, en las láminas y en las vistas 3D. La tabla siguiente es la tabla maestra de fases de la oferta.

Fase	Contenido	Inicio	Fin	Hitos y observaciones
E01	Gestiones previas, planes y autorizaciones	01/02/2027	22/03/2027	Ventanas nocturnas y de fin de semana autorizadas el 22/03/2027
E02	Aprobaciones, pedidos, fabricación y transporte	01/02/2027	22/07/2027	Pedido firme 15/02/2027; disipadores en Las Palmas 31/05/2027; enfriadoras en Las Palmas 28/06/2027
E03	Implantación y trabajos previos con la central en servicio	01/04/2027	02/09/2027	Preinstalaciones troncales, cuadros CPE y tres traspasos nocturnos de alimentación
E04	Enfriadora provisional de apoyo	23/03/2027	19/11/2027	En servicio continuo del 15/06/2027 al 18/11/2027
E05	Sustitución de la sala 1-2 (enfriadoras 1 y 2)	03/05/2027	18/10/2027	Fuera de servicio 15/06/2027 22:00 - 01/08/2027 17:00 (47 días)
E06	Sustitución de la sala 5 (enfriadora 5)	19/05/2027	10/09/2027	Fuera de servicio 02/08/2027 22:00 - 30/08/2027 17:00 (28 días)
E07	Sustitución de la sala 8 (enfriadora 8)	02/06/2027	01/10/2027	Fuera de servicio 31/08/2027 22:00 - 30/09/2027 17:00 (30 días)
E08	Sustitución de la sala 6-7 (enfriadoras 6 y 7)	20/04/2027	09/12/2027	Fuera de servicio 30/09/2027 22:00 - 18/11/2027 17:00 (49 días); recuperación de calor operativa 15/11/2027
E09	Sustitución de la sala 3-4 (enfriadoras 3 y 4)	08/04/2027	13/01/2028	Fuera de servicio 18/11/2027 22:00 - 02/01/2028 17:00 (45 días)
E10	Integración, pruebas globales, legalización y recepción	30/12/2027	31/01/2028	Fin físico 21/01/2028; reserva de plazo hasta 31/01/2028
—	Seguridad y salud, calidad y gestión de residuos	01/02/2027	31/01/2028	Todo el plazo

Las fases de sala empiezan antes de su parada porque incluyen el trabajo que se adelanta a pie de obra: la prefabricación de los tramos de tubería con su valvulería y el premontaje de los módulos de sala y de los techos desmontables. Terminan después de la puesta en servicio porque los remates exteriores (tramex del campo de disipadores, chapa, canalón, bajantes y señalización) se harán con la sala ya produciendo frío.

Orden de las salas

De oeste a este, las salas están en el orden 1-2, 5, 3-4, 6-7 y 8. **CONF.** las sustituirá en el orden 1-2, 5, 8, 6-7 y 3-4, porque manda la demanda de frío del hospital y no la posición. Cada sala nueva superará su prueba de 72 horas en servicio antes de cortar la siguiente, de modo que nunca habrá más de una sala ni más de dos enfriadoras paradas a la vez.

La sala 1-2 es la primera que puede sustituirse: su corte se dará una semana después del embarque de las enfriadoras, de forma que las bancadas estén modificadas cuando las máquinas lleguen a Las Palmas el 28 de junio. Las salas 5 y 8, de una sola enfriadora, se harán en agosto y septiembre, en plena punta de demanda, porque así solo falta una máquina. La sala 6-7, la segunda parada doble, cae necesariamente dentro de la punta de julio a octubre, ya que en 12 meses no caben tres paradas dobles fuera de ella; la enfriadora 7 tiene el circuito de recuperación de calor, que se echará en falta en octubre y noviembre, los meses de menor demanda de calor. La sala 3-4 se hará en noviembre y diciembre, los meses de menor demanda

de frío, y su prueba terminará el 2 de enero de 2028, lo que deja enero para la integración global, las pruebas de conjunto y la legalización.

Sala	Corte nocturno (fuera de servicio)	Sala en servicio	Días naturales	Enfriadoras paradas	Provisional
1-2	15/06/2027 22:00	01/08/2027 17:00	47	2	Sí
5	02/08/2027 22:00	30/08/2027 17:00	28	1	Sí
8	31/08/2027 22:00	30/09/2027 17:00	30	1	Sí
6-7	30/09/2027 22:00	18/11/2027 17:00	49	2	Sí
3-4	18/11/2027 22:00	02/01/2028 17:00	45	2	No

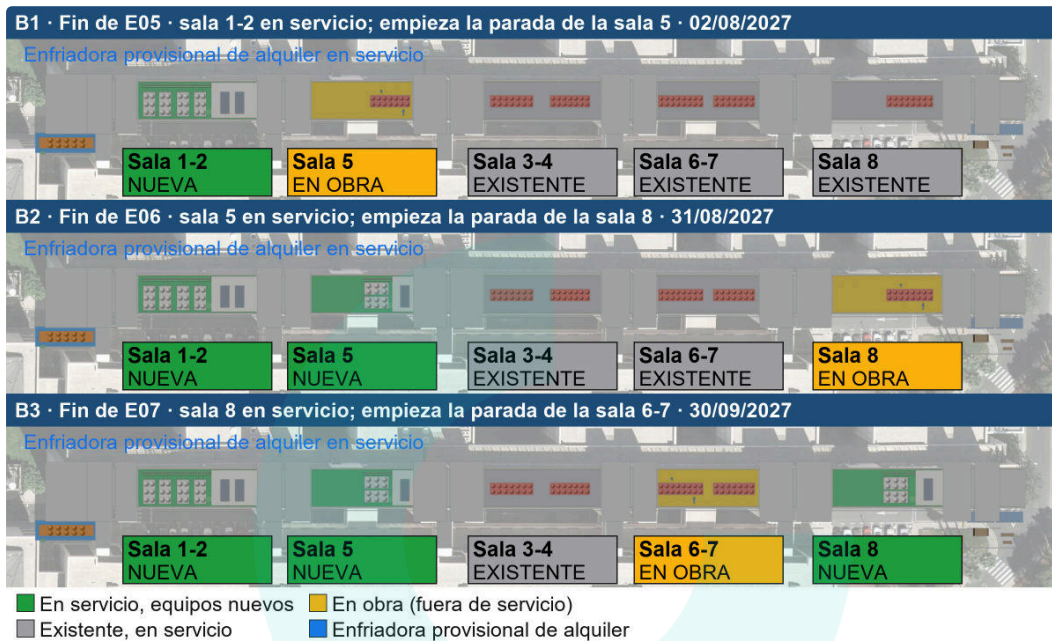


Figura 2.1. Estado de las cinco salas al final de cada parada, de oeste a este (1/2: fin de las paradas de las salas 1-2, 5 y 8): la sala nueva entra en servicio y empieza la parada de la siguiente; la enfriadora provisional acompaña a las cuatro primeras

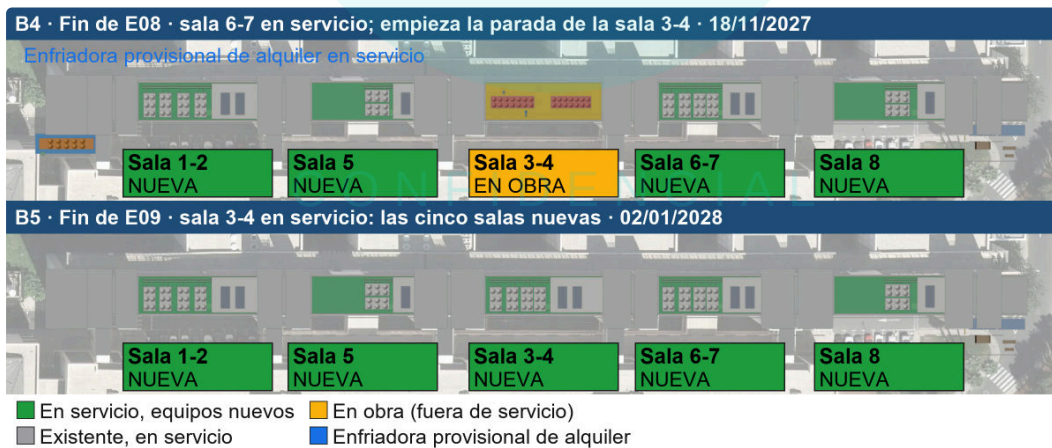


Figura 2.2. Estado de las cinco salas al final de cada parada (2/2: fin de las paradas de las salas 6-7 y 3-4)

Enfriadora provisional de apoyo

Para cubrir la punta de demanda con las dos primeras paradas dobles, **CONF.** instalará una enfriadora provisional de alquiler, de 900 a 1.000 kW, en el área técnica exterior junto a la central de nivel -1. En el programa se conecta en dos noches, del 10 al 12 de junio de 2027, entra en servicio el 15 de junio y se desconecta la noche del 18 al 19 de noviembre, cuando la sala 6-7 vuelve a servicio. El balance de potencia y la condición de demanda que se verificará con Mantenimiento antes de cada corte se explican en el [apartado 3.1.3](#).

2.1.3. Camino crítico, hitos y reserva de plazo

El camino crítico arranca el primer día con la documentación técnica de los equipos y su revisión por la dirección facultativa, que se programa en dos semanas porque los modelos están fijados en el proyecto. Sigue con el pedido firme de las enfriadoras Daikin el 15 de febrero de 2027, sus 16 semanas de fabricación y las 3 semanas de transporte marítimo hasta Las Palmas, que fijan cuándo puede pararse la primera sala.

Desde ese punto, el camino crítico recorre en serie las cinco paradas. En cada sala la cadena es siempre la misma: corte nocturno, recuperación del refrigerante, desmontaje, izado de bajada, modificación de bancadas, izado de los equipos nuevos, montaje de estructura, disipadores y bombas, tubería, pruebas de presión, conexión nocturna a la red, puesta en marcha por el servicio técnico del fabricante, integración en el BMS y prueba de 72 horas. La sala en servicio libera el corte de la siguiente. Tras la sala 3-4 siguen la integración global en el SCADA, las pruebas de conjunto y de eficiencia, la legalización, la retirada de la implantación y la limpieza final.

Una actividad crítica no admite ni una jornada de retraso sin mover el final de la obra. El margen de la cadena es de una o dos jornadas como máximo, y solo se debe a la espera de una ventana nocturna o de un festivo. Hay actividades casi críticas que el jefe de obra seguirá con la misma atención:

- la conexión nocturna de la enfriadora provisional, con dos jornadas de margen antes del corte de la sala 1-2;
- la instalación eléctrica de las salas 5 y 8, con dos jornadas de margen;
- el montaje de los tres cuadros CPE y los traspasos nocturnos de alimentación, con 8 a 13 jornadas;
- la fabricación y el transporte de los disipadores Jaeggi, con unas 20 jornadas;
- el primer lote de estructura en taller, con unas 25 jornadas.

Hito	Fecha	Condición para darlo por cumplido	Qué libera
Acta de comprobación del replanteo	01/02/2027	Acta firmada	Inicio del plazo, planes y documentación de equipos
Pedido firme de enfriadoras, disipadores y bombas	15/02/2027	Equipos aprobados por la DF y pedido confirmado por cada fabricante	Fabricación y fecha de llegada de las máquinas
Ventanas nocturnas y de fin de semana autorizadas	22/03/2027	Plan de cortes e izados aprobado por Gerencia, Mantenimiento y DF	Programación definitiva de cortes, izados y traspasos
Enfriadoras en Las Palmas	28/06/2027	Recepción e inspección en el almacén portuario el 29 y el 30 de junio	Primer izado de equipos nuevos
Sala 1-2 en servicio	01/08/2027	Prueba de 72 h superada con Mantenimiento	Corte de la sala 5
Sala 5 en servicio	30/08/2027	Prueba de 72 h superada	Corte de la sala 8
Sala 8 en servicio	30/09/2027	Prueba de 72 h superada	Corte de la sala 6-7
Recuperación de calor de la enfriadora 7 operativa	15/11/2027	Válvulas motorizadas conectadas y maniobradas desde el BMS	Prueba de 72 h de la sala 6-7 con recuperación
Sala 6-7 en servicio	18/11/2027	Prueba de 72 h superada	Retirada de la provisional y corte de la sala 3-4
Sala 3-4 en servicio	02/01/2028	Prueba de 72 h superada	Pruebas de conjunto de la central
Fin de la ejecución física	21/01/2028	Pruebas de conjunto, legalización y documentación final entregadas	Solicitud de recepción
Fin del plazo	31/01/2028	—	—

Sensibilidad al plazo de fabricación de las enfriadoras

El plazo de fábrica de las enfriadoras es el dato que más pesa en el programa. Por eso **CONF.** ha comprobado qué pasa si Daikin necesitara 20 semanas en lugar de 16. De las ocho

máquinas, solo las dos de la sala 1-2 están en el camino crítico; las otras seis esperan en el almacén del puerto hasta su ventana de izado, con 6 semanas de margen la de la sala 5 (izado el 10 de agosto), 10 la de la sala 8, 15 las de la sala 6-7 y 22 las de la sala 3-4.

Caso	Llegada a Las Palmas	Qué sala se mueve	Colchón que consume	Medida
16 semanas, lote único (programa)	28/06/2027	Ninguna	Ninguno	Pedido firme el 15/02/2027 con embarque comprometido
20 semanas para las ocho máquinas, sin medida	26/07/2027	Sala 1-2: corte el 13/07 y servicio el 29/08/2027; las cinco paradas se desplazan 4 semanas	Los 10 días naturales de reserva y 18 días más: la sala 3-4 volvería a servicio el 30/01/2028	No se admite: se evita con la medida de la fila siguiente
20 semanas detectadas en el seguimiento en fábrica, con la medida de contingencia	Sala 1-2: 28/06/2027; resto: 26/07/2027	Ninguna	El margen de las otras seis: la máquina de la sala 5 llega 15 días antes de su izado, en lugar de 6 semanas	Se activa la opción del pedido: las dos máquinas de la sala 1-2 se adelantan en un primer embarque y el resto viaja después; inspección del montaje de esas dos unidades en la semana 10
Retraso también en las dos primeras máquinas	Después del 28/06/2027	Sala 1-2 y, con ella, las cinco paradas, los mismos días	Reserva final, por tramos (apartado 3.2.4)	El corte de la sala 1-2 se da una semana después del embarque real; bancadas, premontaje y prefabricación siguen adelante; más de 6 jornadas obligan a un plan de recuperación con la DF

El programa mantiene un solo lote de enfriadoras. Los dos embarques son una medida de contingencia que queda prevista desde el primer día: el pedido del 15 de febrero fijará por escrito el plazo de fabricación y la fecha de embarque, e incluirá la opción de adelantar las dos máquinas de la sala 1-2. Solo se activará si el seguimiento quincenal en fábrica detecta un retraso del plazo de Daikin, y ese seguimiento avisará con más de tres meses de antelación al corte de la primera sala.

Reserva de plazo

El programa deja una reserva de 10 días naturales, del 22 al 31 de enero de 2028, entre el fin de la ejecución física y el fin del plazo. Cubre los dos riesgos que pueden mover la cadena entera: un retraso del fabricante de las enfriadoras de algo más de una semana y el aplazamiento de una ventana de izado por viento igual o superior a 45 km/h. La reserva solo la gastará el jefe de obra para absorber uno de esos dos riesgos, y cada uso quedará anotado en el seguimiento mensual con la causa, las jornadas consumidas y las que quedan.

Señal de desviación	Medida prevista
El fabricante de las enfriadoras anuncia retraso en la fabricación o en el embarque	Seguimiento quincenal del pedido desde el 15/02/2027; el corte de la sala 1-2 se desplaza con el embarque para que la sala no quede parada esperando máquinas, y el retraso consume primero la reserva final
Viento igual o superior a 45 km/h en la noche de un izado	La maniobra no empieza; la ventana se repite la noche laborable siguiente con el aparcamiento desalojado de nuevo
La prueba de 72 h de una sala detecta un fallo	Corrección con el servicio técnico del fabricante y repetición de la prueba; la siguiente sala no se corta hasta superarla
Retraso de un lote de estructura en taller	Margen propio del lote (25 jornadas en el primero) y prioridad del taller al lote de la sala siguiente

Los puntos críticos de la obra, con la parte afectada y su solución, se desarrollan en el [apartado 3.2](#).

2.1.4. Proceso constructivo paso a paso

Las tablas siguientes recorren la obra por frentes en el orden en que se ejecutarán, con una fila

por actividad principal del Gantt. En cada fila se indica qué se hará y cómo en este edificio, el control o punto de parada que la cierra, la cuadrilla y su rendimiento, y las fechas. Aquí se describe la secuencia en el tiempo; el procedimiento técnico de cada trabajo está en el [apartado 3.1](#).

Gestiones previas y suministros (E01 y E02)

Actividad	Qué se hará y cómo · Cierre	Equipo y rendimiento	Fechas y duración
Plan de seguridad y salud y plan de gestión de residuos	Plan de seguridad con los trabajos en cubierta, los izados nocturnos y los cortes; plan de residuos que incluye el refrigerante y los aceites de las máquinas existentes. Cierre: informe del coordinador y aprobación	Oficina técnica de obra	01-11/02/2027, 8 jornadas
Acreditación del personal	Listado de trabajadores al Servicio de Seguridad y documentación al Servicio de Prevención con cinco días de antelación. Cierre: visto bueno de acceso	Oficina técnica de obra	01-05/02/2027, 5 jornadas
Toma de datos y replanteo	Levantamiento de bancadas existentes, puntos de conexión a la red y replanteo de envolventes en las cinco salas. Cierre: planos de toma de datos para taller	Topógrafo y auxiliar con estación total y escáner	08-22/02/2027, 10 jornadas
Plan de izados y plan de cortes	Estudio de la grúa en el vial interior sur, apoyos de estabilizadores, desalojo del aparcamiento y calendario de cortes nocturnos. Cierre: aprobación de Gerencia, Mantenimiento y DF el 22/03/2027	Oficina técnica de obra	23/02-22/03/2027, 20 jornadas
Aprobación de equipos y pedido	Documentación técnica de enfriadoras, disipadores y bombas; revisión por la DF. Cierre: pedido firme	Oficina técnica de obra	01-15/02/2027, 10 jornadas
Enfriadoras Daikin EWWH880 (8 ud)	Fabricación en un solo lote, transporte marítimo y despacho; recepción e inspección en almacén del puerto. Cierre: acta de recepción sin daños	Fabricante y transitario	16/02-30/06/2027: 16 semanas + 3 semanas + 2 jornadas
Estructura metálica en taller (55,3 t)	Corte, soldadura, granallado y pintura en cinco lotes, en el orden de las salas. Cierre: control dimensional y de espesor de pintura en taller	Taller de calderería, 810 kg por jornada	13/04-22/07/2027, del lote 1-2 al lote 3-4
Cuadros CPE (3) y auxiliares	Esquemas definitivos, fabricación y ensayos UNE-EN 61439 en fábrica con la DF. Cierre: protocolo de ensayos	Fabricante de cuadros	23/02-14/06/2027

Implantación y trabajos previos con la central en servicio (E03)

Actividad	Qué se hará y cómo · Cierre	Equipo y rendimiento	Fechas y duración
Implantación	Caseta, almacén y zona de acopio y prefabricación vallada en la franja ajardinada del extremo este, junto al control de acceso C. Cierre: revisión de la implantación con el coordinador de seguridad	2 peones, camión grúa de 20 t	01-07/04/2027, 5 jornadas
Protecciones de cubierta	Barandilla contrapesada y línea de vida en los dos bordes de la banda de cubierta, unos 410 m. Cierre: inspección de la protección antes de abrir la cubierta a otros oficios	Cuadrilla de envolvente (4 op.), 65 m por jornada	08-16/04/2027, 7 jornadas
Rutas de personal y materiales	Señalización y separación de los recorridos de obra respecto de los asistenciales. Cierre: recorrido revisado con Seguridad del hospital	2 peones	08-09/04/2027, 2 jornadas
Preinstalación eléctrica troncal	Bandejas y canalizaciones troncales de la banda antes de las paradas	Electricistas (4 op.), 224 h de oficio	20-30/04/2027, 9 jornadas

Actividad	Qué se hará y cómo · Cierre	Equipo y rendimiento	Fechas y duración
Preinstalación de PCI y detección de gas	Canalizaciones y cable troncal, con la continuidad de los lazos existentes. Cierre: lazo comprobado sin incidencias en la central Honeywell	Cuadrilla de PCI (4 op.), 638 h de oficio	22/04-28/06/2027, 47 jornadas
Preinstalación de control	Cable de control y Ethernet troncal hasta el BMS del sótano -1	Cuadrilla de control (2 op.), 438 h de oficio	11/05-25/06/2027, 33 jornadas
Cuadros CPE	Montaje y conexionado de los tres cuadros en los locales eléctricos junto a los núcleos	Electricistas (4 op.), 70 h	23-29/06/2027, 4 jornadas
Trasposos de alimentación	Paso nocturno de la acometida desde el CGBT al cuadro nuevo, durante la parada de la primera sala de cada grupo. Cierre: comprobación de tensiones y rotación de fases antes de reconectar	Electricistas (4 op.), noche de 22:00 a 6:00	29-30/06, 03-04/08 y 01-02/09/2027

Enfriadora provisional (E04)

Actividad	Qué se hará y cómo · Cierre	Equipo y rendimiento	Fechas y duración
Contratación e ingeniería de conexión	Reserva del equipo de alquiler y diseño de la conexión con mangueras y bridas a la red existente	Oficina técnica	23/03-07/04/2027, 10 jornadas
Transporte e implantación	Equipo en el área técnica exterior junto a la central de nivel -1	Cuadrilla mecánica (4 op.)	04-07/06/2027, 2 jornadas
Conexión hidráulica y eléctrica	Dos noches de conexión a la red en servicio. Cierre: prueba de estanquidad de la conexión y puesta en servicio el 14/06/2027	Cuadrilla de tubería (4 op.)	10-12/06/2027, 2 noches
Servicio continuo	Cubre la punta de julio a octubre y las paradas de las salas 1-2, 5, 8 y 6-7	Vigilancia de Mantenimiento y BMS	15/06-18/11/2027
Desconexión y retirada	Desconexión nocturna tras la puesta en servicio de la sala 6-7	Cuadrilla de tubería (4 op.)	18-19/11/2027, 1 noche

Ciclo de una sala: sala 1-2 (E05)

El ciclo se repite en las cinco salas con las mismas actividades. La tabla lo detalla para la sala 1-2, la primera y la de más medición junto con la 3-4 y la 6-7; las salas de una enfriadora tienen la mitad de medición y duraciones más cortas.

Actividad	Qué se hará y cómo · Cierre	Equipo y rendimiento	Fechas y duración
Prefabricación de tubería	Tramos de PPR termofusionados a tope con su valvulería en la zona de prefabricación. Cierre: control de soldaduras y marcado del tramo	Tuberos (4 op.), 166,8 m a 25,4 m por jornada	03-11/05/2027, 7 jornadas
Premontaje de módulos de sala	Pórticos, paños de techo y techos desmontables premontados a pie de obra. Cierre: control dimensional del módulo antes del acopio	Estructura (4 op.), 9.825,9 kg a 1.140 kg por jornada	07-19/05/2027, 9 jornadas
Corte de la sala	Cierre de válvulas, aislamiento hidráulico y vaciado del circuito de la sala con Mantenimiento. Cierre: acta de aislamiento y provisional en servicio	Tuberos (4 op.), noche	15-16/06/2027, 22:00-6:00
Recuperación del refrigerante	Vaciado de los circuitos frigoríficos de las dos máquinas existentes por empresa frigorista autorizada y entrega a gestor autorizado. Cierre: registro de kilos recuperados por máquina	2 equipos de frigoristas certificados, 1 máquina por jornada y equipo	16/06/2027, 1 jornada
Desmontaje de las existentes	Desconexión eléctrica con consignación y desmontaje hidráulico. Cierre: ausencia de tensión comprobada	Cuadrilla mecánica (4 op.), 73 h de oficio	17-21/06/2027, 3 jornadas

Actividad	Qué se hará y cómo · Cierre	Equipo y rendimiento	Fechas y duración
Izado de bajada y subida del kit de bancadas	Grúa autopropulsada de 220 t en el tramo 1 del vial sur; 3 h de montaje, 3 h 15 min de maniobras y 2 h 30 min de desmontaje. Cierre: parte de maniobra del jefe de maniobra	Gruista y jefe de maniobra	21-22/06/2027, 21:00-7:00
Modificación de bancadas	Ampliación de las bancadas existentes con perfiles HEB, soldadura in situ y rigidizadores bajo los apoyos. Cierre: punto de parada con la DF, inspección de soldaduras y nivelación antes del izado	2 cuadrillas de estructura (8 op.), 4.003,5 kg a 975 kg por jornada	22-29/06/2027, 5 jornadas
Izado de los equipos nuevos	Dos enfriadoras, cuatro disipadores y los módulos de sala, traídos del puerto la misma noche; maniobras de 1 h por enfriadora, 40 min por disipador y 30 min por módulo. Cierre: cada equipo apoyado en su bancada y calzado	Gruista y jefe de maniobra	30/06-02/07/2027, dos noches
Disipadores Jaeggi	Posicionado sobre bancada con junta de neopreno y conexionado	2 cuadrillas mecánicas (8 op.), 0,87 ud por jornada	02-08/07/2027, 5 jornadas
Estructura de sala y techos desmontables	Unión de los módulos premontados en cubierta. Cierre: aplomado y apriete controlado de uniones	Estructura (4 op.), 9.825,9 kg a 975 kg por jornada	02-16/07/2027, 11 jornadas
Enfriadoras sobre antivibratorios	Posicionado con patines de rodillos y tráctel y nivelación. Cierre: nivelación medida en los cuatro apoyos	Cuadrilla mecánica (4 op.), 0,43 ud por jornada	08-14/07/2027, 5 jornadas
Instalación eléctrica de sala	Líneas, cuadro auxiliar, setas de emergencia y alumbrado	Electricistas (4 op.), 155 h de oficio	06-13/07/2027, 6 jornadas
Tubería PPR en cubierta	Montaje de los tramos prefabricados en Ø 250 y Ø 160	Tuberos (4 op.), 166,8 m a 32,5 m por jornada	12-19/07/2027, 6 jornadas
Bombas, valvulería y contadores	Grupos Grundfos con variador, válvulas, manguitos y contadores de energía	Cuadrilla mecánica (4 op.), 116 h de oficio	14-20/07/2027, 5 jornadas
Envolvente	Panel sándwich, puertas EI2, rejillas acústicas y compuertas de sobrepresión	Envolvente (4 op.), 67 h de oficio	19-21/07/2027, 3 jornadas
PCI, detección de gas y extracción ATEX	Detectores, centrales de gas y extractores con su enclavamiento	Cuadrilla de PCI (4 op.), 150 h de oficio	19-26/07/2027, 6 jornadas
Pruebas de presión	Estanquidad y resistencia mecánica del circuito de la sala. Cierre: punto de parada, acta de prueba con la DF	Tuberos, bomba de prueba y manómetros patrón	21-22/07/2027, 2 jornadas
Aislamiento	Coquilla elastomérica y acabado de chapa de aluminio	Aisladores (2 op.), 25 m por jornada	15-23/07/2027, 7 jornadas
Conexión a la red existente	Conexión nocturna, llenado y purga. Cierre: estanquidad de las uniones en carga	2 cuadrillas de tubería (8 op.), noche	22-27/07/2027, 3 noches
Puesta en marcha	Arranque por el servicio técnico de Daikin y Jaeggi. Cierre: protocolo de puesta en marcha firmado	2 equipos SAT, 1,5 jornadas por enfriadora	27-28/07/2027, 2 jornadas
Control e integración en el BMS	Sondas, cableado de sala, puntos BACnet, alarmas y enclavamientos de gas probados con Mantenimiento	Cuadrilla de control (2 op.)	27-29/07/2027, 3 jornadas
Prueba en servicio	72 h de funcionamiento vigiladas por Mantenimiento desde el BMS. Cierre: sala en servicio	Continuo	30/07-01/08/2027
Remates exteriores	Tramex del campo de disipadores, chapa, canalón, bajantes y señalización, con la sala en servicio	Envolvente (4 op.), 255 h de oficio	04-18/10/2027, 10 jornadas

Fechas del ciclo en las cinco salas

Sala	Corte nocturno	Izados: bajada / equipos nuevos	Conexión nocturna a la red	Sala en servicio	Remates exteriores
1-2	15/06/2027	21-22/06 y 30/06-02/07/2027	22-27/07/2027	01/08/2027	04-18/10/2027
5	02/08/2027	05-06/08 y 10-11/08/2027	23-25/08/2027	30/08/2027	03-10/09/2027
8	31/08/2027	03-04/09 y 09-10/09/2027	21-23/09/2027	30/09/2027	27/09-01/10/2027
6-7	30/09/2027	06-07/10 y 14-16/10/2027	03-06/11/2027 y recuperación de calor 08-11/11/2027	18/11/2027	24/11-09/12/2027
3-4	18/11/2027	24-25/11 y 01-03/12/2027	22-28/12/2027	02/01/2028	30/12/2027-13/01/2028

En la sala 6-7, la enfriadora 7 y su circuito de recuperación de calor, con doce válvulas de mariposa motorizadas, forman un tajo propio con tres noches de conexión entre el 8 y el 11 de noviembre, y la recuperación quedará operativa el 15 de noviembre, antes de la prueba de 72 horas de la sala.

Integración, pruebas globales, legalización y recepción (E10)

Actividad	Qué se hará y cómo · Cierre	Equipo y rendimiento	Fechas y duración
Integración global en el SCADA	Secuencias de arranque y prioridades de las ocho máquinas en el SCADA Honeywell	Cuadrilla de control (2 op.)	30/12/2027-05/01/2028, 5 jornadas
Equilibrado hidráulico	Ajuste de caudales de la central con las válvulas de equilibrado	Tuberos (4 op.)	03-05/01/2028, 3 jornadas
Inspección de baja tensión	Inspección inicial por organismo de control e identificación de circuitos	Electricistas (4 op.)	03-04/01/2028, 2 jornadas
Pruebas de conjunto	Funcionamiento y eficiencia energética de la central con Mantenimiento. Cierre: protocolo de pruebas firmado	Cuadrilla de control (2 op.)	07-13/01/2028, 5 jornadas
Documentación final	Planos as-built, manuales y dossier de calidad	Oficina técnica	07-20/01/2028, 10 jornadas
Legalización	Certificado de la instalación térmica y tramitación ante la Consejería antes de la recepción	Oficina técnica	14-20/01/2028, 5 jornadas
Formación	Curso al personal de Mantenimiento en dos turnos	Servicio técnico del fabricante	17-19/01/2028, 3 jornadas
Retirada y limpieza	Retirada de protecciones de cubierta e implantación; remates y limpieza final	2 peones, camión grúa de 20 t	14-21/01/2028, 6 jornadas
Reserva de plazo	Jornadas sin asignar para retraso de suministro o de ventanas de corte	—	22-31/01/2028, 10 días naturales

La seguridad y salud, el control de calidad y la gestión de residuos acompañan a la obra durante todo el plazo, del 1 de febrero de 2027 al 31 de enero de 2028, y se ordenan con los mismos cortes, izados y paradas del programa.

2.2. Planificación de aplicación de los recursos

Los recursos se planifican desde las mismas actividades del Gantt: cada actividad lleva asignada su cuadrilla, los medios auxiliares que usa, los suministros que consume y el importe de las partidas que ejecuta. De ahí salen la plantilla semanal, el calendario de medios, el plan de pedidos y acopios y la inversión mensual que se presentan a continuación.

2.2.1. Recursos humanos: cuadrillas y plantilla

CONF. organizará la producción en cuadrillas de oficio de composición fija, con el número más cuadrillas que trabajarán a la vez en la cubierta. La dirección de la obra la llevarán cuatro técnicos a pie de obra, un jefe de obra, un ingeniero de producción, un encargado y un técnico de calidad y de seguridad y salud, con el apoyo de un delineante en la oficina técnica y de

un equipo de topografía en la toma de datos inicial; este personal técnico no se cuenta en la plantilla de operarios. Durante los trabajos en cubierta habrá siempre un recurso preventivo presente.

Cuadrilla	Composición	Cuadrillas a la vez	Punta semanal (op.)	Media (op.)	Semanas en obra
Estructura metálica	2 oficiales montadores-soldadores y 2 ayudantes montadores	2	8,0	4,3	26
Envolvente y cerrajería	2 oficiales y 2 ayudantes (panel, remates, tramex, puertas)	1	4,0	2,4	23
Mecánica-frigorista	2 frigoristas y 2 mecánicos montadores	3	11,2	3,5	38
Tubería PPR	2 tuberos homologados en termofusión y 2 ayudantes	2	8,0	2,8	30
Aislamiento	2 calorifugadores	1	2,0	1,3	9
Electricistas	2 oficiales de 1. ^a y 2 de 2. ^a	2	4,0	2,5	20
Control y BMS	2 técnicos de control con el integrador Honeywell	2	2,0	1,6	17
PCI y detección de gas	2 técnicos instaladores RIPCi y 2 ayudantes	1	4,0	2,9	20
Frigoristas certificados	2 técnicos con certificado de manipulación de gases fluorados	2	0,8	0,6	5
Servicio técnico del fabricante	2 técnicos SAT de Daikin y Jaeggi	2	1,6	1,2	8
Izado	Gruista y jefe de maniobra con la grúa autopropulsada	1	1,0	0,6	10
Peones	2 peones de ayuda, señalización, desalojo del aparcamiento y limpieza	2	2,0	0,8	13

La plantilla de operarios en obra tendrá una punta de **18,4 operarios** y una media de **13,4** en las 42 semanas de obra, desde la semana del 5 de abril de 2027 hasta la del 17 de enero de 2028. La punta llega en las semanas del 13 y el 20 de diciembre de 2027, cuando coinciden en la sala 3-4 la tubería, las bombas, la instalación eléctrica, la detección de gas y el aislamiento. Entre la punta y la media hay una relación de 1,38: la obra no tiene picos bruscos porque las cuadrillas pasan de una sala a la siguiente y las tareas a pie de obra (prefabricación y premontaje) se programan en las semanas sin parada.

En febrero y marzo de 2027 solo trabajará el personal técnico, con los planes, la toma de datos, las aprobaciones y los pedidos. La zona de implantación, con su oficina, vestuarios y aseos propios para 24 plazas, se montará del 1 al 7 de abril de 2027, antes de que entre la primera cuadrilla, como se describe en el [apartado 4.4.2](#).

Mes	feb-27	mar-27	abr-27	may-27	jun-27	jul-27	ago-27	sep-27	oct-27	nov-27	dic-27	ene-28
Operarios medios	0,0	0,2	10,9	12,4	13,7	14,6	14,4	13,2	15,6	12,3	16,1	5,9

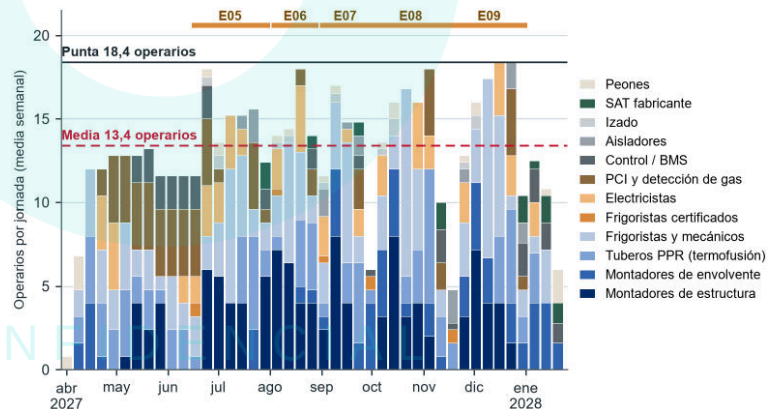


Figura 2.3. Plantilla semanal de operarios por oficio, de abril de 2027 a enero de 2028, con la punta de 18,4 y la media de 13,4 operarios

2.2.2. Equipos y medios auxiliares por fase

La tabla resume cuántos medios de cada tipo habrá en la obra, para qué trabajos y cuándo entran y salen. La descripción de cada medio, su ubicación y sus condiciones de uso están en el apartado 4.3 y en la lámina 3; la maniobra de izado se representa en la lámina 4.

Medio	Ud.	Para qué y dónde	Entrada	Salida	Estancias / días
Grúa autopropulsada de 220 t, 5 ejes, pluma ≥ 54 m	1	Izados de cada sala desde su tramo del vial interior sur	21/06/2027	03/12/2027	10 / 23
Vallas y balizamiento del aparcamiento	1	Desalojo del tramo de vial en cada ventana de izado	21/06/2027	03/12/2027	10 / 23
Camión grúa con pluma de 30 m	2	Elevación a primera hora de panel, tubería, estructura y remates desde el vial sur	08/04/2027	13/01/2028	5 / 160
Camión grúa de 20 t	2	Descargas en la zona de acopio, cuadros CPE, provisional e implantación	01/04/2027	18/01/2028	7 / 77
Plataforma elevadora de tijera eléctrica de 8 m	3	Envolvente, estructura, electricidad y PCI dentro de la sala en obra	20/04/2027	27/12/2027	6 / 110
Torre de andamio móvil	1	Envolvente y remates en el perímetro de la sala	19/07/2027	13/01/2028	7 / 88
Barandillas contrapesadas y línea de vida	1	Bordes de la banda de cubierta y huecos de techo desmontable	08/04/2027	18/01/2028	1 / 286
Carretilla elevadora y transpaleta	1	Zona de acopio y prefabricación	01/04/2027	18/01/2028	1 / 293
Patines de rodillos y tráctel	2	Posicionado de enfriadoras sobre bancada	21/06/2027	15/12/2027	7 / 78
Máquina de termofusión a tope hasta Ø 250	1	Prefabricación de tramos y montaje de tubería en cubierta	08/04/2027	20/12/2027	8 / 76
Grupo de soldadura inverter	2	Premontaje de módulos y modificación de bancadas	07/05/2027	21/12/2027	5 / 156
Equipo de recuperación de refrigerante	1	Vaciado de las enfriadoras existentes, sala a sala	16/06/2027	19/11/2027	5 / 5
Bomba de prueba hidráulica y manómetros patrón	1	Pruebas de presión de cada sala	21/07/2027	22/12/2027	5 / 12
Enfriadora provisional de 900-1.000 kW	1	Apoyo a la producción de frío junto a la central de nivel -1	04/06/2027	19/11/2027	1 / 169
Torres de iluminación led con baliza	2	Iluminación del tramo de vial en las ventanas nocturnas de izado	21/06/2027	03/12/2027	10 / 13 noches

La grúa autopropulsada solo estará en el hospital durante las 10 ventanas de izado: entra y sale en cada una, de modo que el vial interior sur queda libre el resto del tiempo.

2.2.3. Recursos materiales: suministros y acopios

Los equipos principales tienen plazos de fabricación de 10 a 16 semanas, más el transporte marítimo, y por eso el pedido es la primera actividad crítica de la obra. **CONF.** cursará el pedido firme de enfriadoras, disipadores y bombas el 15 de febrero de 2027, dos semanas después del acta, y seguirá cada pedido en fábrica cada quince días.

Suministro	Aprobación y pedido	Fabricación	Transporte y recepción	Primer uso en obra
Enfriadoras Daikin EWWH880 (8 ud)	Aprobación DF 08-15/02/2027; pedido 15/02/2027	16/02-07/06/2027 (16 semanas)	Marítimo 08-28/06/2027; inspección en almacén portuario 29-30/06/2027	Izado sala 1-2, 30/06/2027
Disipadores Jaeggi (16 ud)	Pedido 15/02/2027	16/02-10/05/2027 (12 semanas)	Marítimo 11-31/05/2027; inspección 01-02/06/2027	Izado sala 1-2, 30/06/2027

Suministro	Aprobación y pedido	Fabricación	Transporte y recepción	Primer uso en obra
Bombas Grundfos (16 ud) y variadores	Pedido 15/02/2027	16/02-26/04/2027, con transporte (10 semanas)	Zona de acopio	Sala 1-2, 14/07/2027
Tubería PPR, valvulería, aislamiento y contadores	16/02/2027	16/02-29/03/2027 (6 semanas)	Zona de acopio	Prefabricación, 08/04/2027
Cuadros CPE (3) y auxiliares	Esquemas aprobados 15/03/2027	16/03-24/05/2027	Ensayos en fábrica, transporte y recepción 25/05-14/06/2027	Montaje 23/06/2027
Estructura metálica S275JR (55,3 t)	Planos de taller aprobados 22/03/2027; perfiles en taller 12/04/2027	13/04-22/07/2027 en cinco lotes	Lote a pie de obra antes de cada premontaje	Premontaje sala 1-2, 07/05/2027
Panel sándwich, puertas EI2, rejillas y compuertas	23/03/2027	23/03-10/05/2027 (7 semanas)	Zona de acopio	Envolvente sala 1-2, 19/07/2027
Material eléctrico y de PCI de catálogo	16/02/2027	16/02-08/03/2027 (3 semanas)	Distribuidor en Gran Canaria	Preinstalaciones, 20/04/2027

En el hospital no hay sitio para guardar ocho enfriadoras y dieciséis disipadores, que además pesan unas 6,6 t y 2,5 t cada uno. Por eso se recibirán e inspeccionarán en un almacén logístico del Puerto de La Luz y se llevarán al hospital la misma noche de cada izado, con el camión llegando al tramo de vial cuando la grúa ya esté estabilizada.

Antes de cada ventana de izado estará acopiado y revisado todo lo que se sube esa noche. Para la bajada de las existentes, el kit de bancadas de la sala, cortado y taladrado en taller. Para el izado de los equipos nuevos, los módulos de sala premontados en la zona de acopio (los de la sala 1-2, el 19 de mayo; los de la sala 5, el 28 de mayo; los de la sala 3-4, el 5 de agosto; los de la sala 8, el 4 de agosto, y los de la sala 6-7, el 1 de septiembre de 2027) y las máquinas de la sala inspeccionadas en el puerto. Los tramos de tubería con su valvulería estarán prefabricados entre abril y junio de 2027, antes de la primera parada. El jefe de obra comprobará el acopio en la reunión de la víspera de cada ventana; si falta una pieza, la ventana no se abre.

2.2.4. Recursos financieros: inversión mensual y anualidades

La inversión mensual se ha calculado desde el programa: cada actividad lleva el importe de las partidas que ejecuta, repartido por igual en sus jornadas, y la seguridad y salud y la gestión de residuos se reparten en proporción a la obra ejecutada. Los importes están referidos al presupuesto base de licitación, **5.489.387,39 € sin IGIC** (presupuesto de ejecución material de 4.499.497,86 € más el 16 % de gastos generales y el 6 % de beneficio industrial). Son importes del presupuesto del proyecto y no reflejan la oferta económica de **CONF.**

La curva tiene tres escalones que coinciden con el montaje de los equipos: julio de 2027 (sala 1-2), octubre (sala 6-7) y diciembre (sala 3-4), cada uno con un 21 % a 22 % del presupuesto. Agosto y septiembre, con las salas de una sola enfriadora, rondan el 11 %, y noviembre baja al 2,7 % porque la sala 6-7 ya tiene sus equipos montados. Enfriadoras, disipadores y bombas suman el 66,5 % del presupuesto, y por eso la inversión se concentra entre julio y diciembre.

Mes	Inicio	Importe (€)	% PBL	Acumulado (€)	% PBL acum.
M1	01/02/2027	345,30	0,01 %	345,30	0,01 %
M2	01/03/2027	0,00	0,00 %	345,30	0,01 %
M3	01/04/2027	47.744,30	0,87 %	48.089,60	0,88 %
M4	01/05/2027	17.283,02	0,31 %	65.372,62	1,19 %
M5	01/06/2027	412.174,64	7,51 %	477.547,26	8,70 %
M6	01/07/2027	1.192.515,15	21,72 %	1.670.062,41	30,42 %
M7	01/08/2027	619.236,91	11,28 %	2.289.299,32	41,70 %
M8	01/09/2027	637.744,40	11,62 %	2.927.043,72	53,32 %
M9	01/10/2027	1.171.497,00	21,34 %	4.098.540,72	74,66 %

Mes	Inicio	Importe (€)	% PBL	Acumulado (€)	% PBL acum.
M10	01/11/2027	149.154,62	2,72 %	4.247.695,34	77,38 %
M11	01/12/2027	1.216.898,80	22,17 %	5.464.594,14	99,55 %
M12	01/01/2028	24.793,25	0,45 %	5.489.387,39	100,00 %

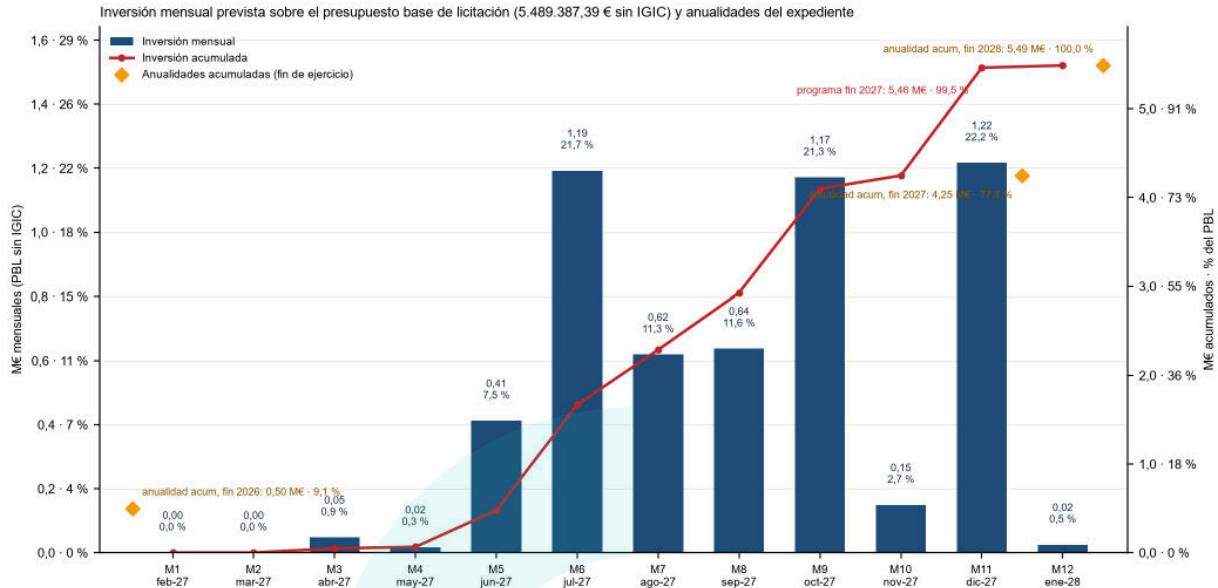


Figura 2.4. Inversión mensual prevista sobre el presupuesto base de licitación sin IGIC, en millones de euros y en porcentaje, con la inversión acumulada y las anualidades acumuladas del expediente a fin de cada ejercicio

Contraste con las anualidades del expediente

El expediente reparte el gasto en tres anualidades: 2026, 2027 y 2028. La curva de inversión no es fija: se desplaza con la fecha real del acta de comprobación del replanteo, con el mismo perfil mensual, y CONF. la ajustará a esa fecha en el programa de trabajo del contrato. Si el acta se firma en marzo de 2027, el programa certificaría en 2027 un 9,1 % del presupuesto por encima de su anualidad y quedaría ajustado en 2028; si se firma en abril, las diferencias serían de +6,4 % en 2027 y +2,7 % en 2028. La anualidad de 2026 solo se ejecutaría si la obra empezara ese mismo año.

Con el inicio de referencia del 1 de febrero de 2027, que es el más temprano, el programa no ejecuta nada en 2026 y certifica el 99,55 % de la obra en 2027, porque los equipos se montan entre julio y diciembre. La tabla compara ese caso con las anualidades.

Ejercicio	Anualidad del expediente (€ sin IGIC)	% PBL	Programa (€)	% PBL	Desviación (€)	% PBL
2026	500.000,00	9,11 %	0,00	0,00 %	-500.000,00	-9,11 %
2027	3.748.691,59	68,29 %	5.464.594,14	99,55 %	1.715.902,55	31,26 %
2028	1.240.695,80	22,60 %	24.793,25	0,45 %	-1.215.902,55	-22,15 %
Total	5.489.387,39	100,00 %	5.489.387,39	100,00 %	0,00	0,00 %

CONF. propone que, al aprobar el programa de trabajo del contrato, el órgano de contratación reajuste las anualidades a la fecha real del acta, conforme al artículo 96 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y a la cláusula 25.4 del pliego. Con el inicio de referencia, el reajuste sería: 2026, 0,00 €; 2027, 5.464.594,14 € (99,55 %), y 2028, 24.793,25 € (0,45 %). La retención adicional del 10 % de la Ley 11/2006 de la Hacienda Pública Canaria se aplicará al ejercicio de pago de la certificación final, que con este programa es 2028.

Si no se reajustaran las anualidades, el ritmo de la obra no cambiaría: según la cláusula 31.4 o, las certificaciones que excedan la anualidad de 2027 se abonarían al iniciarse 2028. CONF. podrá además pedir abonos a cuenta por el acopio de los equipos (cláusula 31.5), lo que adelantaría parte de la inversión a junio y julio de 2027.

2.3. Coherencia con el estudio de la obra

2.3.1. Una sola tabla de fases

Todo el estudio de la obra sale de una sola tabla de fases, la de E01 a E10 del [apartado 2.1.2](#), y de un solo programa. Las mismas fases, con los mismos nombres y las mismas fechas, ordenan el Gantt de la [lámina 6](#), el estudio de ejecución y los puntos críticos del [apartado 3](#), los trabajos fuera de horario, la implantación del [apartado 4](#), las láminas 1 a 5, las vistas 3D y la inversión mensual. Las actividades se llaman igual en el texto y en el diagrama, de modo que cualquier fecha citada en la memoria puede localizarse en su fila del Gantt.

Las cifras que se repiten en la memoria son las del programa: las mismas duraciones, cuadrillas, medios y noches. Los rendimientos de las tablas del [apartado 2.1.4](#) reproducen las duraciones del Gantt; por ejemplo, la modificación de bancadas de la sala 1-2, 4.003,5 kg con dos cuadrillas a 975 kg por jornada, da las 5 jornadas que ocupa en el diagrama del 22 al 29 de junio de 2027.

2.3.2. Verificación de coherencia

La tabla relaciona cada tema del estudio de la obra con el lugar donde se desarrolla, con su actividad en el Gantt y con la cifra común a ambos.

Tema del estudio de la obra	Dónde se desarrolla	Dónde está en el Gantt (actividad y fechas)	Misma cifra en ambos
Orden de las salas y una sala fuera de servicio cada vez	apartado 3.1	Capítulos de sustitución de las salas 1-2, 5, 8, 6-7 y 3-4, de 15/06/2027 a 02/01/2028	Orden 1-2, 5, 8, 6-7, 3-4; paradas de 47, 28, 30, 49 y 45 días; máximo 2 enfriadoras paradas
Continuidad del frío y enfriadora provisional	apartado 3.1	Enfriadora provisional: conexión 10-12/06/2027, servicio 15/06-18/11/2027, retirada 18-19/11/2027	900-1.000 kW; 157 días en servicio
Paradas de sala y prueba en servicio	apartado 3.1 y apartado 3.2	Corte nocturno, prueba de 72 h e hito de sala en servicio de cada capítulo de sala	Cinco cortes a las 22:00; cinco pruebas de 72 h antes de cortar la siguiente
Ventanas de grúa	apartado 3.1 , apartado 4.3 y lámina 4	Izados de bajada y de equipos nuevos de cada sala, de 21-22/06/2027 a 01-03/12/2027	10 ventanas, 13 noches, de 21:00 a 7:00; grúa de 220 t en un tramo del vial sur por sala
Desalojo del aparcamiento del vial sur	apartado 4.1 y lámina 1	Las mismas 10 ventanas de izado	Desde las 19:00 de cada noche de grúa
Trabajos nocturnos y de fin de semana	apartado 3.4	Cortes, conexiones nocturnas, traspasos CPE, provisional, recuperación de calor e izados	26 trabajos nocturnos en 39 noches (40 trabajos-noche, 13 de grúa), con su parte de obra, fecha y horario
Traspasos de alimentación a los cuadros nuevos	apartado 3.1 y apartado 3.4	Traspasos nocturnos de los cuadros de enfriadoras 1-4, 5-7 y 8	29-30/06, 03-04/08 y 01-02/09/2027, de 22:00 a 6:00
Recuperación de calor de la enfriadora 7	apartado 3.1.7 y apartado 3.2.5	Circuito de recuperación: 08-11/11/2027; hito 15/11/2027	12 válvulas motorizadas; 3 noches
Medios auxiliares	apartado 4.3 y lámina 3	Medios asignados a cada actividad; tabla del apartado 2.2.2	Mismas unidades, entradas, salidas y días de presencia
Plantilla, casetas y aseos	apartado 4.4 y lámina 5	Cuadrillas de cada actividad	Punta 18,4 y media 13,4 operarios
Circulación interior de personal y materiales	apartado 4.2 y lámina 2	Señalización y separación de rutas, 08-09/04/2027	Rutas operativas antes de abrir la cubierta
Implantación, acopio y prefabricación	apartado 4.4 y lámina 5	Implantación 01-07/04/2027; retirada 14-18/01/2028	Zona de implantación junto al control de acceso C; 24 plazas de vestuario
Suministro de equipos	apartado 3.2	Pedido 15/02/2027; enfriadoras 16/02-30/06/2027; disipadores 16/02-02/06/2027	16 y 12 semanas de fabricación más 3 de transporte

Tema del estudio de la obra	Dónde se desarrolla	Dónde está en el Gantt (actividad y fechas)	Misma cifra en ambos
Puntos críticos	apartado 3.2	Cada punto crítico cita la actividad y las fechas afectadas	Mismas fechas y márgenes que el diagrama
Alternativas de organización	apartado 3.3	Cada alternativa indica la actividad a la que afecta	Ninguna altera la secuencia de paradas ni el plazo
Pruebas, legalización y recepción	apartado 3.1	Pruebas de presión por sala; pruebas de conjunto 07-13/01/2028; legalización 14-20/01/2028	Fin físico 21/01/2028; reserva hasta 31/01/2028
Calendario laboral	apartado 2.1.1 y apartado 3.4	Todas las actividades diurnas	Festivos de Las Palmas de Gran Canaria de 2027 y enero de 2028
Vistas 3D	apartado 3.1 y apartado 4	Cada vista representa una fase en su fecha, por ejemplo la sección de la sala 3-4 con la grúa izando en la ventana del 01-03/12/2027	Misma geometría de grúa, vial y salas
Inversión mensual	apartado 2.2.4	Importe de las partidas de cada actividad en sus jornadas	5.489.387,39 € sin IGIC; 99,55 % en 2027

2.3.3. Seguimiento del programa en obra

El jefe de obra actualizará el programa cada mes con el avance real y lo presentará a la dirección facultativa con la certificación. Si una fecha cambia, cambiará a la vez en la tabla de fases, en el Gantt, en el calendario de cortes e izados comunicado a Mantenimiento y Gerencia, y en el plan de medios, para que el hospital trabaje siempre con un único calendario. Cada viernes se enviará a Mantenimiento la previsión de la semana siguiente, con los cortes, las ventanas de grúa y las salas fuera de servicio.

2.3.4. Diagrama de Gantt

La [lámina 6](#) contiene el diagrama de Gantt completo de la obra, por partidas y en jornadas del calendario de Las Palmas de Gran Canaria, con el camino crítico, los hitos, las paradas de sala, las ventanas nocturnas y de izado, la fabricación y el transporte de equipos y la reserva final. Las fechas son las de referencia (véase la nota del [apartado 1](#)).

Hitos de referencia

Hito	Fecha
Pedido firme de enfriadoras, disipadores y bombas	15/02/2027
Ventanas nocturnas y de fin de semana autorizadas	22/03/2027
Enfriadora provisional en servicio continuo	15/06/2027
Última sala (3-4) en servicio tras la prueba de 72 horas	02/01/2028
Fin físico de la obra	21/01/2028

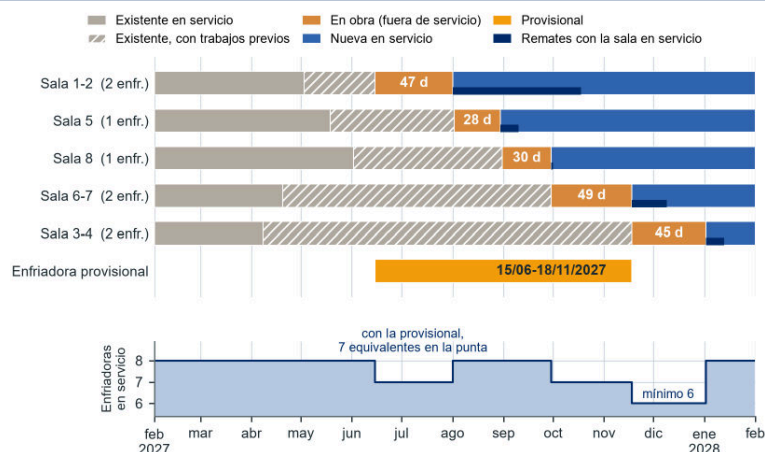


Figura 2.5. Resumen del programa: estado de cada sala mes a mes y enfriadoras en servicio, que el Gantt de la lámina 6 desarrolla por partidas

		ACTIVIDAD / TAJO	Hor.	Medición	Ud	R base	Ct	Ca	Ce	Nº eq	R efect.	D calc.	D adop.	Obs	Inicio	Fin	Holg. (j)	Predecesoras	EQUIPO / CUADRILLA (op.)	MEDIOS AUXILIARES	IMPORTE (€ ±PBL)	2027												2028	
																							M1 feb-27	M2 mar-27	M3 abr-27	M4 may-27	M5 jun-27	M6 jul-27	M7 ago-27	M8 sep-27	M9 oct-27	M10 nov-27	M11 dic-27	M12 ene-28	
11	1	GESTIONES PREVIAS, PLANES Y AUTORIZACIONES																																	
2.1.1		Acta de comprobación del replanteo e inicio del plazo	H												01/02/27	22/03/27	0					345	Acta de comprobación del replanteo e inicio del plazo												
3.1.2		Plan de Sys: redacción, informe del coord. y aprob.	D												8	01/02/27	11/02/27	14	2	Of. técnica		0	Ventanas nocturnas y de fin de semana autorizadas												
4.1.3		Plan de gestión de resid. (incluye refrigerantes y aceites) y aprob.	D												8	01/02/27	11/02/27	14	2	Of. técnica		0													
5.1.4		Acreditación del personal ante Seguridad y Prevención del hospital	D												5	01/02/27	05/02/27	12	2	Of. técnica		0													
6.1.5		Toma de datos, levant. de bandejas y conexiones y replanteo envolv.	D												10	08/02/27	22/02/27	12	5	Topografía		345													
7.1.6		Plan de izados, estudio de grúa y plan de cortes nocturnos y de fin de sem.	D												10	23/02/27	08/03/27	42	6	Of. técnica		0													
8.1.7		Aprobación del plan de cortes e izados por Gerencia, Mant. y DF	D												10	09/03/27	22/03/27	42	7	Of. técnica		0													
9.1.8		Ventanas noct. y de fin de sem. autoriz.	H												0	22/03/27	22/03/27	43	8			0													
10.1.2		APROBACIONES, PEDIDOS, FABRICACIÓN Y TRANSPORTE														01/02/27	22/01/27					0	APROBACIONES, PEDIDOS, FABRICACIÓN Y TRANSPORTE												
11.2.1		Doc. técnica de equipos y materiales para aprob.	D												5	01/02/27	05/02/27	1	2	Of. técnica		0	Pedido firme de enfriadoras, disipadores y bombas												
12.2.2		Revisión y aprob. de equipos por la DF	D												5	08/02/27	15/02/27	1	11	Of. técnica		0													
13.2.3		Pedido firme de enfriad., disp. y bombas	Hi												0	15/02/27	15/02/27	2	12			0													
14.2.4		Enfriad. Daikin EWWH880 (8 ud); fabric.	FO												112h	16/02/27	07/06/27	1	13			0													
15.2.5		Enfriad.: transp. marít. a Las Palmas y despacho	FO												21h	08/06/27	28/06/27	1	14			0													
16.2.6		Enfriad.: recop. e insp. en almacén portuario	D												2	29/06/27	30/06/27	1	15	Of. técnica		0													
17.2.7		Disip. Jaegg (16 ud); fabric.	FO												84h	16/02/27	10/05/27	21	13			0													
18.2.8		Disip.: transp. marít. a Las Palmas y despacho	FO												21h	11/05/27	31/05/27	21	17			0													
19.2.9		Disip.: recop. e insp. en almacén portuario	D												2	01/06/27	02/06/27	20	18	Of. técnica		0													
20.2.10		Bombas Grundfos (16 ud) y variadores: fabric. y transp.	FO												70h	16/02/27	26/04/27	52	13			0													
21.2.11		Tub. PPR, valvul., aislamiento y contadores: suministro	FO												42h	16/02/27	29/03/27	47	12			0													
22.2.12		Cuadros CPE: esquemas definitivos y aprob. de la DF	D												15	23/02/27	15/03/27	12	6	Of. técnica		0													
23.2.13		Cuadros CPE (3) y auxiliares: fabric.	FO												70h	16/03/27	24/05/27	12	22			0													
24.2.14		Cuadros: ensayos UNE-EN 61439 en fábrica, transp. y recop.	FO												21h	25/05/27	14/06/27	14	23			0													
25.2.15		Estruct.: planos de taller (bancadas y salas) y aprob. de la DF	D												20	23/02/27	22/03/27	23	6	Of. técnica		0													
26.2.16		Estruct.: acopio de perfiles S275JR en taller	FO												21h	23/03/27	12/04/27	23	25			0													
27.2.17		Panel sándwich, puertas EI2, rejillas y compuertas: suministro	FO												49h	23/03/27	10/05/27	49	25			0													
28.2.18		Material eléct. y de PCI de catálogo (bandeja, tubo, cable): suministro	FO												21h	16/02/27	08/03/27	41	12			0													
29.2.19		Estruct.: fabric. y tratamiento en taller, lote sala 1-2	FO		13.829	kg		900	1	1	0,9	1			810	18	13/04/27	06/05/27	25	26	Taller		0												
30.2.20		Estruct.: fabric. y tratamiento en taller, lote sala 5	FO		6.915	kg		900	1	1	0,9	1			810	9	07/05/27	19/05/27	25	29	Taller		0												
31.2.21		Estruct.: fabric. y tratamiento en taller, lote sala 8	FO		6.915	kg		900	1	1	0,9	1			810	9	20/05/27	10/06/27	25	30	Taller		0												
32.2.22		Estruct.: fabric. y tratamiento en taller, lote sala 6-7	FO		13.829	kg		900	1	1	0,9	1			810	18	02/06/27	28/06/27	33	31	Taller		0												
33.2.23		Estruct.: fabric. y tratamiento en taller, lote sala 3-4	FO		13.829	kg		900	1	1	0,9	1			810	18	29/06/27	22/07/27	80	32	Taller		0												
34.3		IMPLANTACIÓN Y TRABAJOS PREVIOS (CENTRAL EN SERVICIO)														01/04/27	02/09/27					432.062	IMPLANTACIÓN Y TRABAJOS PREVIOS CON LA CENTRAL EN SERVICIO												
35.3.1		Implantación: caseta, almacén y zona acopio y prefab. vallada	D												5	01/04/27	07/04/27	14	34	Peón (2)	C. grúa 20 t - Carretilla	0	ENFRIADORA PROVISIONAL DE APOYO												
36.3.2		Protec. perim. y líneas de vida en la banda de cub.	D		410	m		80	0,95	0,9	0,95	1		65	7	08/04/27	16/04/27	14	35	Envolv. (4)	Barandillas - C. grúa 30 m	0													

3. ANÁLISIS DEL PLANTEAMIENTO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Este capítulo responde al subcriterio C del pliego y sigue su orden: el estudio de la ejecución de la obra 3.1, los puntos críticos de la obra civil y de las instalaciones con la parte de obra afectada 3.2, las alternativas de ejecución adecuadas 3.3 y los trabajos fuera del horario habitual 3.4. Todo el planteamiento parte de una condición del edificio: el hospital seguirá atendiendo pacientes durante los doce meses de obra y la central de frío que se sustituye es la que lo climatiza.

Por eso cada decisión se ha tomado con el criterio que fija el pliego, que es minimizar la incidencia en la actividad del edificio. **CONF.** ordena la obra para que el hospital no pierda producción de frío, para que los trabajos molestos no coincidan con las horas asistenciales más sensibles y para que ningún camión, carga suspendida o recorrido de obra cruce los circuitos de pacientes. Las fechas citadas son las del programa de trabajos de la lámina 6, con el inicio de referencia que se explica en la nota del apartado 1.

3.1. Estudio de la ejecución de la obra

3.1.1. Descripción de la obra y condicionantes

Qué se ejecuta

La obra sustituye las ocho enfriadoras aire-agua de la central de frío del hospital, siete solo frío y una con recuperación de calor, por ocho enfriadoras agua-agua **Daikin EWWH880VZPSA2** de 917,6 kW con refrigerante R-1234ze, condensadas por dieciséis disipadores secos **Jaeggi ADC** de 540 kW. Cada enfriadora lleva dos bombas **Grundfos TP 125-310/2** de 22 kW con variador, y el conjunto se une a la red existente con 519 m de tubería PPR Aquatherm de Ø250 y 148 m de Ø160, con 138 válvulas de mariposa, nueve contadores de energía y nueve conexiones a la instalación existente.

Para alojar las máquinas se modifican las bancadas existentes (16.014 kg de acero) y se construyen cinco salas de máquinas con pórticos de acero S275 (39.304 kg), cerradas con 556 m² de panel sándwich acústico microperforado y cubiertas con 630 m² de panel de cubierta. Cada sala tiene techos desmontables de 2,0 × 4,9 m por los que entran y salen los equipos con grúa. Completan la obra tres cuadros eléctricos nuevos con embarrado de 1.600 A, cinco cuadros de servicios auxiliares, la detección de incendios integrada en los lazos existentes, la detección de gas R-1234ze con extracción ATEX en cada sala y la integración de todo en el sistema de gestión **Honeywell** del hospital.

Dónde se ejecuta

La central ocupa una banda de cubierta de unos 205 m de longitud y 7,95 m de fondo entre muros-pretil, a la cota +97,30, situada entre el bloque de hospitalización, al norte, y el bloque sur del hospital. La banda queda dividida por los núcleos de escalera en cinco salas que, de oeste a este, son la sala 1-2, la sala 5, la sala 3-4, la sala 6-7 y la sala 8. Las salas 1-2, 3-4 y 6-7 alojan dos enfriadoras y cuatro disipadores cada una; las salas 5 y 8, una enfriadora y dos disipadores.

Al oeste de la sala 1-2 está el recinto de gases medicinales del hospital. Al sur de la banda, a la cota 73,5 y 24 m por debajo de la cubierta, corre el vial interior con aparcamiento en batería, que se abre al vial este por el lado de la glorieta de la Avenida Juan Carlos I. Ese vial es la única posición desde la que una grúa autopropulsada alcanza las cinco salas con radios cortos, y es también el recorrido de acceso de la obra.

Qué condiciona la ejecución

Cinco condicionantes ordenan toda la obra.

- El **hospital sigue en servicio**: bajo la banda y a su alrededor hay actividad asistencial las veinticuatro horas. El acceso a la cubierta, los cortes de agua y de electricidad, los izados y los trabajos ruidosos necesitan autorización de la Dirección de Gerencia y coordinación con

el Servicio de Mantenimiento, y el personal de obra necesita la acreditación previa del Servicio de Seguridad y del Servicio de Prevención.

- La **producción de frío ha de ser continua**: la central da servicio a quirófanos, unidades de críticos, laboratorios y hospitalización. Su potencia de cálculo es de 7.072 kW, ocho máquinas de 884 kW, que es la capacidad mínima exigida a cada una; la máquina seleccionada da 917,6 kW, un 3,8 % por encima. No puede quedar más de una sala fuera de servicio a la vez.
- El **ambiente es corrosivo**: la cubierta está expuesta al alisio y al aerosol marino de Las Palmas de Gran Canaria. Por eso el proyecto exige disipadores con aletas y colectores protegidos con KTL y acabado C5, y un sistema de pintura de 240 µm en la estructura, que en obra no se puede dañar ni dejar sin reparar.
- El **peso de los equipos** obliga a izarlos: cada enfriadora pesa 6.605 kg en expedición y 7.245 kg en servicio, y cada disipador 2.500 kg en seco. Ningún equipo puede subir a +97,30 por el interior del edificio: todos entran y salen por los techos desmontables con una grúa de gran capacidad, cuya carga suspendida exige cerrar el vial y el aparcamiento.
- La **nocturnidad** forma parte del método: el pliego prevé que los cortes, las conexiones a la red en servicio y las maniobras de grúa se hagan en horario nocturno, en fin de semana o en festivo, con autorización previa de la dirección facultativa y de la Gerencia y con un técnico titulado de **CONF.** presente. El programa concentra en esas ventanas los cortes, las conexiones os, que se detallan en el apartado 3.4.

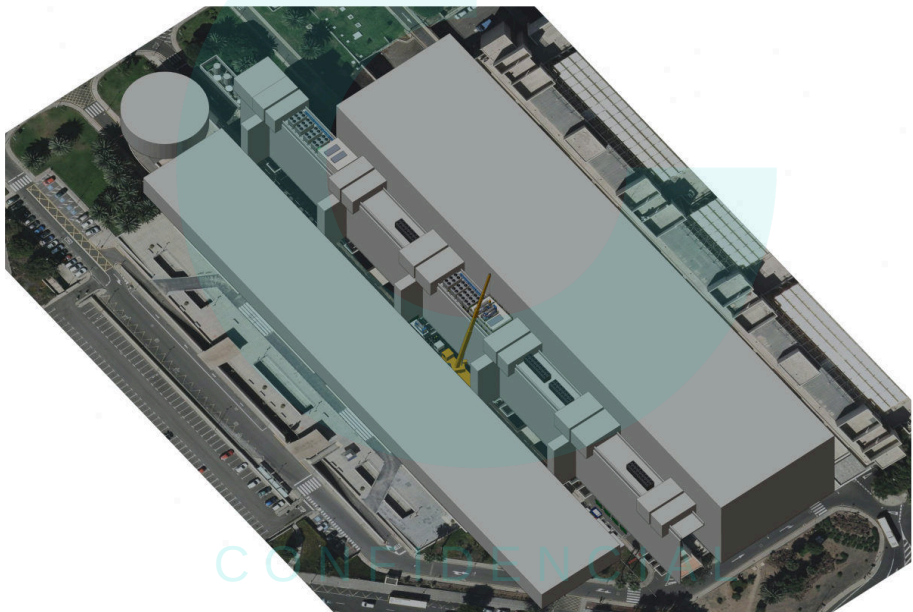


Figura 3.1. Vista 3D de la central de frío desde el sureste. La banda de cubierta +97,30 queda entre el bloque de hospitalización y el bloque sur; la grúa autopropulsada trabaja desde el vial interior sur, en el tramo de la sala que se sustituye



Figura 3.2. Planta de la central sobre ortofoto: salas 1-2, 5, 3-4, 6-7 y 8 y grúa de 220 t en el vial interior sur

5

salas de máquinas
en la banda +97,30

2

enfriadoras paradas
como máximo

10

ventanas nocturnas
de grúa

72 h

de prueba antes de
parar la siguiente
sala

12

meses de plazo

3.1.2. Aspectos a cerrar con la dirección facultativa y el hospital

El estudio del proyecto ha permitido localizar seis aspectos que conviene fijar con la dirección facultativa antes del inicio de los trabajos, porque cada uno afecta a una decisión de obra. Ninguno impide ejecutar el proyecto; para cada uno **CONF.** propone una solución que se someterá a la dirección facultativa en la primera reunión de obra, junto con el plan de ejecución que exige el pliego.

Peso de servicio de la enfriadora

La ficha técnica de la enfriadora da 6.900 kg en servicio y el plano del fabricante, 7.245 kg, con cargas en los cuatro apoyos antivibratorios de 2.025, 1.960, 1.600 y 1.660 kg. **CONF.** propone tomar el valor mayor, 7.245 kg, para comprobar las bancadas modificadas y las placas de anclaje, y el peso de expedición del plano (6.605 kg) más 0,9 t de balancín y eslingas, 7,5 t en total, como carga de cálculo del izado. Pedirá al fabricante el certificado de pesos del lote fabricado antes de cerrar el plan de izado.

Posición de los disipadores

Una parte de la descripción sitúa los disipadores sobre la cubierta del nuevo cerramiento, mientras que las plantas y la sección los sitúan a nivel de la plataforma, junto a cada sala, sobre bancada de perfil laminado con junta de neopreno. **CONF.** propone ejecutar la solución de las plantas y la sección, que es la que permite el mantenimiento de los ventiladores y no carga la cubierta de panel, y lo confirmará con la dirección facultativa antes de aprobar los planos de taller de las bancadas.

Denominación de los cuadros CPE

Los esquemas unifilares asignan el cuadro CPE 26 I R a las enfriadoras 1 a 4, el CPE 24 I R a las enfriadoras 5 a 7 y el CPE 27 II R a la enfriadora 8, mientras que el presupuesto asocia la denominación de 24 a un cuadro de una enfriadora y la de 27 a uno de tres. **CONF.** fabricará los tres cuadros según los unifilares, que son los que fijan acometidas, protecciones y salidas, y unificará la denominación en los esquemas definitivos que someterá a aprobación de la dirección facultativa el 15 de marzo de 2027.

Residuos del desmontaje

El estudio de gestión de residuos estima 2,4 t de papel, plástico y metal y ningún residuo peligroso, pero la obra desmonta ocho enfriadoras con su carga de refrigerante y de aceite, tuberías, valvulería, cables y aislamientos. **CONF.** redactará un plan de gestión de residuos particularizado, con el refrigerante, los aceites, la chatarra y los cables con su código LER y su gestor autorizado, y lo someterá a aprobación el 11 de febrero de 2027, antes de cualquier desmontaje [apartado 3.1.10](#).

Plazo de ejecución y suministro de equipos

El programa del proyecto se desarrolla en ocho meses y no incluye la fabricación de los equipos; el pliego fija doce meses. **CONF.** ordena los doce meses con el pedido firme de enfriadoras, disipadores y bombas el 15 de febrero de 2027, tras la aprobación de los equipos por la dirección facultativa, dieciséis semanas de fabricación de las enfriadoras y tres de transporte marítimo hasta Las Palmas. Las cinco salas se sustituyen entre junio de 2027 y enero de 2028, y quedan diez días naturales de reserva hasta el 31 de enero de 2028.

Legalización de las instalaciones

El proyecto remite la legalización eléctrica y de protección contra incendios a un proyecto específico de actualización de las instalaciones del hospital, mientras que el pliego al contratista la legalización de las instalaciones de la obra antes de la recepción. **CONF.** planificará el caso más exigente: tramitará el certificado de la instalación térmica ante la Consejería, la inspección inicial OCA de baja tensión y los certificados de instalador de PCI y de la instalación frigorífica, y cerrará con la dirección facultativa qué expediente presenta cada parte (F-17).

Datos del hospital que se fijarán antes del inicio

Además de esos seis aspectos del proyecto, hay datos del edificio y de su funcionamiento que no constan en la documentación y que **CONF.** fijará por escrito con la Gerencia, el Servicio de Mantenimiento y la dirección facultativa dentro de ejecución que exige el pliego. El cuadro los reúne con la fecha límite, lo que hará **CONF.** si el dato no es el supuesto y el lugar de la memoria donde se aplican. En el resto del documento se citan por su número. Dos de ellos, la demanda de frío (F-01) y el apoyo de la grúa en el vial (F-04), condicionan toda la obra y se desarrollan además en su propio apartado.

N.º	Dato o condición	Con quién	Antes del	Si no es el supuesto	Apartado o ficha
F-01	Demanda punta de frío de cada mes y reserva real de la central, del registro Honeywell del último año	Mantenimiento	22/03/2027	Más potencia provisional o parada desplazada a la siguiente ventana; la sala no se corta hasta resolverlo	3.1.3 · PC-03
F-02	Duración admisible del corte eléctrico de cada grupo y estado de las salidas del cuadro general	Mantenimiento	22/03/2027	Si es menor de 4 h, las líneas existentes se conectan y prueban en el cuadro nuevo antes del traspaso	3.1.7 · A-03 · PC-02
F-03	Ubicación de la enfriadora provisional, punto de conexión hidráulica y acometida eléctrica	Mantenimiento	07/04/2027	Grupo electrógeno insonorizado si no hay salida de reserva; pantalla acústica si la medición lo pide	3.1.7 · PC-04
F-04	Galerías, losas o arquetas bajo los apoyos de la grúa y paso de la grúa bajo los núcleos	Mantenimiento	22/03/2027	Repartidores mayores o posición desplazada dentro del tramo; entrada por el control C en cada ventana	4.1.3 · PC-05
F-05	Uso del vial interior sur por ambulancias, evacuación o la cisterna de gases medicinales en las noches de izado	Gerencia y Servicio de Seguridad	22/03/2027	Paso alternativo señalizado con señalista; ventana fuera del día de reposición	4.1.6 · PC-06 · PC-17
F-06	Posición y trayectorias de aproximación del helipuerto	Gerencia	22/03/2027	Cada ventana coordinada con su responsable, punta de pluma balizada y giro detenido durante una aproximación	4.1.6 · PC-06
F-07	Escalera exterior del núcleo A y paso junto al pretil sur	Gerencia y Mantenimiento	01/04/2027	Núcleo más próximo al sector en horario pactado, con el tramo interior señalizado y el personal acompañado	4.2.1
F-08	Acceso de obra por el control C, recorridos, posición de la grúa y zona de casetas y acopios	Gerencia, Mantenimiento y DF	22/03/2027	Ajuste de la implantación sin cambiar las fechas de las paradas	Apartado 4
F-09	Peso, refrigerante y aceite de las enfriadoras existentes, leídos en su placa	Mantenimiento	22/02/2027	Plan de izado rehecho si el peso supera la hipótesis de 8,0 t; plan de residuos con las cantidades reales	3.1.4 · PC-07 · PC-08

N.º	Dato o condición	Con quién	Antes del	Si no es el supuesto	Apartado o ficha
F-10	Aditivos o glicol en el agua de los circuitos	Mantenimiento	15/06/2027	Reposición con la misma composición y agua vaciada entregada a gestor	PC-12 · 4.4.4
F-11	Consumos que atiende la recuperación de calor de la enfriadora 7 y su cobertura del 30/09 al 15/11/2027	Mantenimiento	30/09/2027	Producción de calor existente asignada en el acta de aislamiento de la sala 6-7	3.1.7 · A-06 · PC-13
F-12	Red, licencias y pasarelas del sistema Honeywell para las salas nuevas	Mantenimiento	15/06/2027	Listado de puntos y medio de conexión cerrados con el integrador antes de la sala 1-2	PC-15
F-13	Uso de los locales bajo la banda y tomas de aire exterior próximas	Gerencia y Mantenimiento	08/04/2027	Franjas de trabajos ruidosos ajustadas al local más sensible y tomas filtradas	3.1.11 · PC-16 · 4.2.6
F-14	Calendario de reposición del recinto de gases medicinales	Mantenimiento	21/06/2027	Ninguna maniobra de la sala 1-2 la noche de la cisterna	PC-17 · 4.2.6
F-15	Toma eléctrica y de agua para la obra	Mantenimiento	01/04/2027	Ninguna conexión provisional sin autorización escrita	4.4.5
F-16	Sobrecarga admisible de la cubierta para acopios	DF	08/04/2027	Sin acopio sobre la cubierta salvo el material del día sobre tableros	4.4.3
F-17	Expediente de legalización que presenta cada parte	DF	22/03/2027	CONF. tramita el caso más exigente	3.1.8 · PC-20

3.1.3. Continuidad de la producción de frío

Regla de sustitución

CONF. sustituirá la central sala a sala. En cada momento habrá una sola sala fuera de servicio, con un máximo de dos enfriadoras paradas, y la siguiente sala no se cortará hasta que la anterior haya funcionado 72 horas seguidas en servicio con el sistema de gestión del hospital y bajo la vigilancia de Mantenimiento. Con una sala doble parada quedan seis máquinas en servicio, 5.304 kW, el 75 % de la potencia de cálculo; con una sala sencilla parada quedan siete, 6.188 kW, el 87,5 %.

Las enfriadoras llegarán a Las Palmas el 28 de junio de 2027 y la demanda de frío del hospital alcanza su máximo entre julio y octubre. En doce CONF. existe un orden de salas que deje las tres salas dobles fuera de esa punta. Por eso CONF. instalará una enfriadora provisional de apoyo de alquiler, de 900 a 1.000 kW, que estará en servicio de forma continua del 15 de junio al 18 de noviembre de 2027 y que cubre la potencia de la máquina que falta en las paradas de la punta [apartado 3.1.7](#).

CONFIDENCIAL

Condición de demanda que se verificará con Mantenimiento

La demanda punta del hospital y la redundancia real de la central no constan en la documentación (F-01, [apartado 3.1.2](#)). Antes del 22 de marzo de 2027, fecha en que el programa prevé tener autorizadas las ventanas de corte, CONF. pedirá al Servicio de Mantenimiento el registro de potencia frigorífica producida en cada mes del último año, tomado del sistema Honeywell. La condición para cortar cada sala será que la potencia disponible durante su parada, es decir, las máquinas existentes que siguen en servicio, las nuevas ya probadas y la provisional, supere la punta regi CONF. ese mes con una máquina de 884 kW de reserva. Si en algún mes no se cumple, CONF. propondrá a la dirección facultativa ampliar la potencia provisional o desplazar la parada a la siguiente ventana autorizada, y no cortará la sala hasta resolverlo.

Orden de las salas según la demanda

El orden físico de las salas no coincide con el de ejecución, porque manda la demanda de frío. La grúa se moviliza de forma independiente en cada ventana y estaciona en el tramo de vial de cada sala, de modo que el orden de ejecución no penaliza los izados.

Sala	Enfriadoras paradas	Fuera de servicio desde	En servicio	Días naturales	Por qué en ese momento
1-2	2 (1 y 2)	15/06/2027 22:00	01/08/2027 17:00	47	Primera sala posible con las máquinas recién llegadas; empieza antes de la punta y la cubre la provisional
5	1 (5)	02/08/2027 22:00	30/08/2027 17:00	28	Sala sencilla en plena punta: solo falta una máquina y la provisional deja una de reserva
8	1 (8)	31/08/2027 22:00	30/09/2027 17:00	30	Segunda sala sencilla, con el mismo criterio
6-7	2 (6 y 7)	30/09/2027 22:00	18/11/2027 17:00	49	Sala doble cubierta por la provisional; la recuperación de calor de la enfriadora 7 se pierde en los meses de menor demanda de calor
3-4	2 (3 y 4)	18/11/2027 22:00	02/01/2028 17:00	45	Menor demanda de frío del año, sin provisional; deja enero para la integración global y la legalización

Protocolo de corte de una sala

El corte de cada sala se preparará con la misma secuencia, para que Mantenimiento y la dirección facultativa sepan qué esperar y cuándo.

- 1 Solicitud con siete días de antelación** a la dirección facultativa, a la Dirección de Gerencia y a Mantenimiento, con la fecha y hora del corte, las válvulas que se cerrarán, la potencia que queda en servicio y el plan de vuelta atrás. Cierre: autorización escrita de la ventana.
- 2 Comprobación de condiciones previas**, que el jefe de obra firmará en una lista: enfriadoras de la sala embarcadas y con fecha de llegada confirmada, disipadores y bombas recibidos, kit de bancadas fabricado y pintado, tramos de tubería prefabricados, cuadro CPE del grupo ensayado en fábrica y enfriadora provisional en servicio cuando corresponda. Cierre: lista firmada 48 h antes del corte.
- 3 Confirmación de la demanda del día** con Mantenimiento la mañana del corte, con la lectura del sistema de gestión. Cierre: condición de demanda cumplida; si no se cumple, el corte pasa a la siguiente noche autorizada.
- 4 Corte nocturno con Mantenimiento presente** a las 22:00: parada ordenada de las enfriadoras desde el sistema de gestión, cierre y bloqueo de las válvulas de la sala con candado y etiqueta, apertura de la protección eléctrica de cada máquina con consignación, vaciado del circuito de la sala y comprobación de que la red general mantiene presión y caudal. Cierre: acta de aislamiento firmada por Mantenimiento y por el técnico titulado de

CONF.

Protocolo de reposición del servicio

La sala vuelve al hospital solo cuando ha demostrado que funciona. La conexión a la red existente se hará de noche, con Mantenimiento presente, en tres noches en las salas dobles y en dos en las sencillas. Tras el llenado y la purga, el servicio técnico del fabricante pondrá en marcha las enfriadoras y los disipadores, la cuadrilla de control integrará las señales en el sistema Honeywell y la sala funcionará 72 horas con vigilancia de Mantenimiento.

Durante esas 72 horas **CONF.** registrará cada hora la temperatura de impulsión y retorno, el caudal, la potencia eléc alarmas, y mantendrá un técnico de guardia localizable a menos de 30 minutos. Al terminar, el jefe de obra y Mantenimiento firmarán el acta de sala en servicio, que es el hito que libera el corte de la sala siguiente.

Si la puesta en marcha falla o la prueba de 72 horas registra una alarma que no se resuelve, la sala seguirá fuera de servicio, la enfriadora provisional y el resto de la central seguirán cubriendo la demanda y no se cortará la sala siguiente hasta repetir la prueba completa. El programa deja diez días naturales de reserva al final del plazo para absorber una repetición de

este tipo.

El estado de cada sala mes a mes y las enfriadoras en servicio en cada momento se resumen en la [figura 2.5](#) del [apartado 2.3.4](#).

3.1.4. Ciclo de ejecución de una sala

Las cinco salas se ejecutan con el mismo ciclo, que el programa repite con las cantidades de cada sala. Antes de la parada, sin tocar la central en servicio, **CONF.** adelantará en la zona de acopio de la implantación, junto al control de acceso C del extremo este, todo lo que se puede hacer a pie de obra: la estructura llega de taller fabricada y pintada, los módulos de sala y los techos desmontables se premontan en la zona de acopio y los tramos de tubería PPR se prefabrican con su valvulería. Así la sala está parada el menor tiempo posible, y en la cubierta solo se hace lo que no se puede hacer abajo.

El ciclo se describe con la sala 1-2, la primera y la de mayor tamaño junto con las salas 3-4 y 6-7. La tabla del final del ciclo da las duraciones de una sala doble y de una sencilla.

- 1 Corte, aislamiento hidráulico y vaciado.** La noche del 15 de junio de 2027, de 22:00 a 06:00, una cuadrilla de tubería de cuatro operarios aislará el circuito de la sala con Mantenimiento, según el protocolo descrito, y vaciará el agua del circuito de la sala hacia la red de saneamiento que indique Mantenimiento, o a gestor si el circuito lleva aditivos. Cierre: acta de aislamiento firmada y bloqueos colocados.
- 2 Recuperación del refrigerante de las existentes.** El 16 de junio, una empresa frigorista autorizada, con dos equipos de dos técnicos certificados en manipulación de gases fluorados (RD 115/2017), recuperará el refrigerante de las dos enfriadoras con su equipo de recuperación y botellas homologadas, y vaciará el aceite de los compresores. Cada botella se pesará y se etiquetará. Cierre: certificado de recuperación con la masa recuperada por máquina y entrega al gestor autorizado.
- 3 Desconexión eléctrica y desmontaje hidráulico.** Del 17 al 21 de junio, la cuadrilla mecánica-frigorista desconectarán las líneas de las máquinas existentes, con la consignación de la protección en el cuadro, desmontarán las tuberías y válvulas de la sala y cortará las máquinas de sus bancadas, dejando cada una lista para el eslingado. El rendimiento previsto es de unas 26 horas de cuadrilla por jornada, algo por debajo de lo normal porque se trabaja en una banda de 7,95 m con el hospital debajo y sin herramienta de impacto en las horas de descanso. Cierre: comprobación de ausencia de tensión y de presión, y punto de eslingado de cada máquina revisado por el jefe de maniobra.
- 4 Bajada de las existentes y subida del kit de bancadas.** La noche del 21 al 22 de junio, la grúa autopropulsada de 220 t bajará las dos enfriadoras existentes al camión y subirá el kit de perfiles de las bancadas modificadas, en una ventana de 21:00 a 07:00 con unas **CONF.** as de maniobra. El peso de las máquinas existentes no consta en el proyecto; **CONF.** tomará como hipótesis de cálculo de maniobra 8,0 t por máquina, 8,9 t con balancín y eslingas, y la confirmará con la placa antes de la primera bajada. Con esa carga la grúa trabajará al 53 % en la existente más lejana y al 70 % al dejarla en el camión. Cierre: plan de izado firmado y zona de exclusión del vial y del aparcamiento establecida desde las 19:00.
- 5 Modificación de bancadas.** Del 22 al 29 de junio, dos cuadrillas de estructura metálica, con dos montadores-soldadores y dos montadores cada una, adaptarán las bancadas existentes a los apoyos de las nuevas máquinas y de los disipadores con perfiles HEB-200, uniones soldadas a tope con preparación de borde y rigidizadores de 10 mm bajo cada apoyo de maquinaria. En la sala 1-2 son unos 4.000 kg en cinco jornadas, unos 975 kg por jornada entre las dos cuadrillas. Cada soldadura en cubierta se hará con permiso de trabajo en caliente, mantas ignífugas sobre la impermeabilización y extintor y vigilante durante la soldadura y 60 minutos después. Las zonas soldadas se repararán con imprimación epoxi con fosfato de zinc hasta recuperar el sistema de 240 µm. Cierre: inspección de soldaduras y medida de espesor de pintura, y nivelación de los apoyos con tolerancia de ±2 mm.

- 6 Izado de enfriadoras, disipadores y módulos de sala.** Las noches del 30 de junio al 2 de julio, la misma grúa de 220 t, estacionada en el tramo de vial de la sala con los estabilizadores reducidos a 6,6 m, recogerá las cargas del camión a 19,8 m de radio y las colocará por el hueco del techo desmontable, con radios de 8,6 a 9,9 m para las enfriadoras de 6,6 t y de hasta 17,1 m para los disipadores de 2,5 t. En las salas dobles son dos enfriadoras, cuatro disipadores y cuatro módulos de sala, 6,7 horas de maniobra repartidas en dos noches. Las enfriadoras y los disipadores no se acopiarán en el hospital: llegarán del almacén portuario la misma noche, en un camión citado a la ventana. La maniobra se dibuja en la lámina 4 y los medios, con su número y tiempo en obra, en el apartado 4.3. Cierre: carga posada y desenganchada sobre su bancada, comprobación de la verticalidad de la pluma y del viento por debajo de 45 km/h antes de cada elevación.
- 7 Posicionado y nivelación sobre antivibratorios.** Del 2 al 14 de julio, la cuadrilla mecánica-frigorista llevará cada enfriadora a su posición final con patines de rodillos y tráctel, la nivelará sobre sus antivibratorios y montará los cuatro disipadores, estos con dos cuadrillas. Son cinco jornadas para las enfriadoras y cinco para los disipadores de la sala 1-2. Cierre: nivelación comprobada y espacios de mantenimiento del fabricante respetados (0,5 a 4,5 m según el lado).
- 8 Estructura de sala, techos desmontables y envolvente.** Del 2 al 21 de julio, una cuadrilla de estructura montará en cubierta los pórticos de pilares HEA-180, dinteles IPE-220 y correas IPE-200 de la sala, con unos 9.800 kg en once jornadas, y después la cuadrilla de envolvente cerrará la sala con el panel sándwich acústico de 80 mm, el panel de cubierta de 60 mm con pendiente del 5 %, la puerta EI2 60-C5, las rejillas acústicas y las compuertas de sobrepresión. Los módulos llegan premontados de la zona de acopio, de forma que en cubierta solo se atornillan, se nivelan y se rematan. Cierre: replanteo de envolvente comprobado, techos desmontables abiertos y cerrados en prueba y estanquidad de la cubierta de panel comprobada con riego.
- 9 Red hidráulica, bombas, aislamiento y acabado.** Del 12 al 23 de julio, la cuadrilla de tubería montará en cubierta los tramos de PPR de Ø250 y Ø160 prefabricados, uniéndolos por termofusión a tope con la máquina de hasta Ø250, unos 167 m en la sala 1-2 en seis jornadas. En paralelo la cuadrilla mecánica colocará las bombas Grundfos con sus manguitos antivibratorios, la valvulería de corte, retención y equilibrado, los filtros, el contador de energía, el vaso de expansión, los purgadores y los vaciados. Después, la cuadrilla de aislamiento forrará la tubería con coquilla elastomérica de 40 mm y chapa de aluminio, por tramos y dejando las uniones sin forrar hasta firmar la prueba de presión. Cierre: registro de cada soldadura de termofusión y prueba de presión del circuito firmada antes de cerrar las uniones.
- 10 Electricidad, PCI, detección de gas y extracción ATEX.** Del 6 al 26 de julio, una cuadrilla de electricistas tenderá las líneas de las enfriadoras, las bombas y los disipadores desde el cuadro CPE del grupo, montará el cuadro de servicios auxiliares de la sala, las setas de paro y el alumbrado estanco y de emergencia. La cuadrilla de PCI conectará los detectores ópticos, los pulsadores y los módulos al lazo existente, y montará la central de detección de gas R-1234ze, el detector de la sala y el extractor ATEX con su compuerta. La detección de gas y la extracción quedan operativas antes de la puesta en marcha porque cada máquina contiene 305 kg de refrigerante. Cierre: prueba de la matriz de causa y efecto (alarma de gas, arranque del extractor, disparo de la enfriadora y aviso al sistema Honeywell) con gas patrón, firmada con Mantenimiento.
- 11 Prueba de presión y conexión nocturna a la red.** Los días 21 y 22 de julio, la cuadrilla de tubería probará el circuito de la sala a 1,5 veces la presión máxima de trabajo, con un mínimo de 6 bar, durante 24 horas y con las uniones vistas. Las noches del 22 al 27 de julio, dos cuadrillas de tubería conectarán la sala a la red existente, la llenarán y la purgarán, con Mantenimiento presente. Cierre: acta de prueba de presión sin pérdida y acta de conexión con las válvulas de la red general en la posición acordada.
- 12 Puesta en marcha, integración y prueba de 72 horas.** El 27 y el 28 de julio, el servicio técnico de Daikin y Jaeggi pondrá en marcha las enfriadoras y los disipadores, comprobará

la estanquidad del circuito frigorífico y la carga de refrigerante, y ajustará los parámetros de control. Del 27 al 29 de julio, la cuadrilla de control integrará en el sistema Honeywell los puntos BACnet de enfriadoras, variadores, disipadores y analizadores, las alarmas y los enclavamientos de gas. Del 30 de julio al 1 de agosto la sala funcionará 72 horas en servicio. Cierre: acta de sala en servicio el 1 de agosto de 2027 a las 17:00.

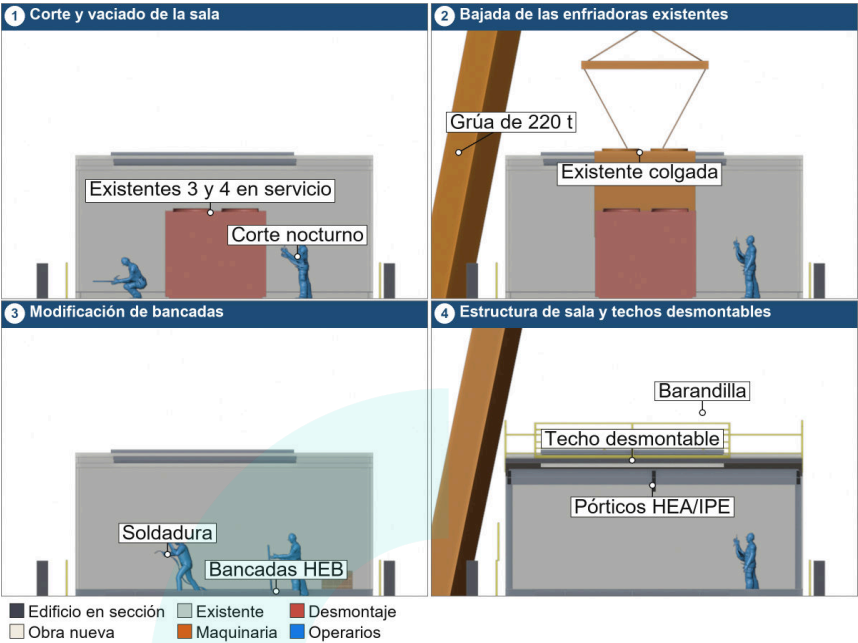


Figura 3.3. Ciclo de la sala 3-4 en sección norte-sur con la grúa de 220 t en el vial interior sur (1/2): corte nocturno del 18 de noviembre de 2027, bajada de las existentes, bancadas y estructura

Actividad del ciclo	Sala doble (1-2, 3-4, 6-7)	Sala sencilla (5, 8)	Equipo
Corte, aislamiento y vaciado	1 noche	1 noche	Cuadrilla de tubería (4 op.) con Mantenimiento
Recuperación del refrigerante	1 jornada	1 jornada	Empresa frigorista autorizada, 2 equipos (4 op.) en salas dobles y 1 (2 op.) en sencillas
Desconexión y desmontaje hidráulico	3 jornadas	2 jornadas	Cuadrilla mecánica-frigorista (4 op.)
Bajada de existentes y kit de bancadas	1 noche	1 noche	Grúa de 220 t, gruista y jefe de maniobra
Modificación de bancadas	5 jornadas, 4.004 kg	3 jornadas, 2.002 kg	2 cuadrillas de estructura (8 op.)
Izado de equipos y módulos nuevos	2 noches	1 noche	Grúa de 220 t y equipo de izado
Estructura de sala en cubierta	11 jornadas, 9.826 kg	6 jornadas, 4.913 kg	Cuadrilla de estructura (4 op.)
Enfriadoras sobre antivibratorios	5 jornadas, 2 ud	3 jornadas, 1 ud	Cuadrilla mecánica-frigorista (4 op.)
Disipadores	5 jornadas, 4 ud	3 jornadas, 2 ud	2 cuadrillas mecánicas (8 op.)
Tubería PPR en cubierta	6 jornadas, 167 m	3 jornadas, 83 m	Cuadrilla de tubería (4 op.)
Bombas, valvulería y contadores	5 jornadas	3 jornadas	Cuadrilla mecánica-frigorista (4 op.)
Aislamiento y chapa de aluminio	7 jornadas	4 jornadas	Cuadrilla de aislamiento (2 op.)
Envolvente, puertas, rejillas y compuertas	3 jornadas	2 jornadas	Cuadrilla de envolvente (4 op.)
Electricidad de sala	6-7 jornadas	3-4 jornadas	Cuadrilla de electricistas (4 op.)
PCI, detección de gas y extracción ATEX	6 jornadas	3 jornadas	Cuadrilla de PCI (4 op.)
Prueba de presión	2 jornadas	2 jornadas	Cuadrilla de tubería (4 op.)

Actividad del ciclo	Sala doble (1-2, 3-4, 6-7)	Sala sencilla (5, 8)	Equipo
Conexión a la red, llenado y purga	3 noches	2 noches	2 cuadrillas de tubería (8 op.)
Puesta en marcha	2 jornadas	2 jornadas	SAT del fabricante
Integración en el sistema Honeywell	3 jornadas	3 jornadas	Cuadrilla de control (2 técnicos)
Prueba en servicio	72 h	72 h	Mantenimiento de guardia de CONF.
Parada total de la sala	45 a 49 días naturales	28 a 30 días naturales	

Los rendimientos de la tabla son los que **CONF.** espera en esta cubierta, no los de catálogo. Están rebajados entre un 15 % y un 20 % sobre los habituales por tres causas concretas: el viento, que obliga a parar las elevaciones por encima de 45 km/h; el hospital en uso, con el acceso por los núcleos de escalera y sin trabajos de impacto en las horas de descanso; y la estrechez de la banda, de 7,95 m, en la que no caben dos oficios en el mismo tramo.

Después de la puesta en servicio, y ya fuera de la parada, la cuadrilla de envolvente colocará las pasarelas de tramex del campo de disipadores, los remates de chapa, el canalón de acero inoxidable, las bajantes y la señalización. Sobre las atarjeas existentes se colocará chapa estriada; antes de fabricarla, el carpintero metálico tomará en obra las medidas de cada atarjea, para que las chapas encajen sin recortes en cubierta. En la sala 1-2 ese trabajo se hará del 4 al 18 de octubre de 2027, cuando la cuadrilla queda libre de las paradas de la punta.

3.1.5. Obra civil y estructura metálica

La obra civil de esta obra es estructura metálica ligera sobre una cubierta en uso: no hay excavación, hormigón ni demolición, y las actuaciones no afectan a la estructura principal del edificio. Su dificultad está en hacerla con calor y chispas sobre una impermeabilización que protege locales ocupados, y en que no se puede ajustar en obra lo que no encaje, porque cada jornada de más es una jornada más con la sala parada.

Fabricación en taller

La estructura de las salas y el acero de las bancadas se fabricarán en un taller de estructura metálica certificado según UNE-EN 1090-1, en lotes por sala y en el orden de ejecución: sala 1-2 del 13 de abril al 6 de mayo de 2027, sala 5 en mayo, sala 8 a final de mayo, sala 6-7 en junio y sala 3-4 en julio. El taller cortará, soldará, granallará y aplicará el sistema completo de 240 µm de zinc, epoxi y poliuretano, con un rendimiento de unos 900 kg por jornada. Los planos de taller partirán de la toma de datos de febrero de 2027, en la que un topógrafo con estación total y escáner levantará las bancadas existentes, los apoyos y las atarjeas, y se someterán a la dirección facultativa antes del 22 de marzo de 2027.

Premontaje a pie de obra

En la zona de acopio vallada, la cuadrilla de estructura premontará cada sala en módulos, dos por enfriadora, con los pórticos y los paños de techo con su techo desmontable de 2,0 × 4,9 m. En la sala 1-2 son unos 9.800 kg en nueve jornadas, del 7 al 19 de mayo, mucho antes de la parada. Así en cubierta se reduce la soldadura a los empalmes imprescindibles y el montaje se convierte en atornillar, nivelar y rematar.

Envolvente, cubierta de panel y pluviales

La envolvente es acústica: el panel vertical microperforado y fonoabsorbente de 80 mm, las rejillas acústicas con mosquitera y la puerta cortafuegos EI2 60-C5 contienen el ruido de las máquinas, que tienen 87 dB(A) a un metro, frente a las habitaciones del bloque de hospitalización. La cubierta de cada sala es de panel de 60 mm con pendiente del 5 % a un agua; el agua se recogerá en canalones de acero inoxidable 316 y bajantes de PVC insonorizado conectadas a las nueve bajantes existentes. **CONF.** comprobará antes de conectar cada bajante que la existente desagua libremente con una prueba de agua, para no cargar de agua la impermeabilización de la banda.

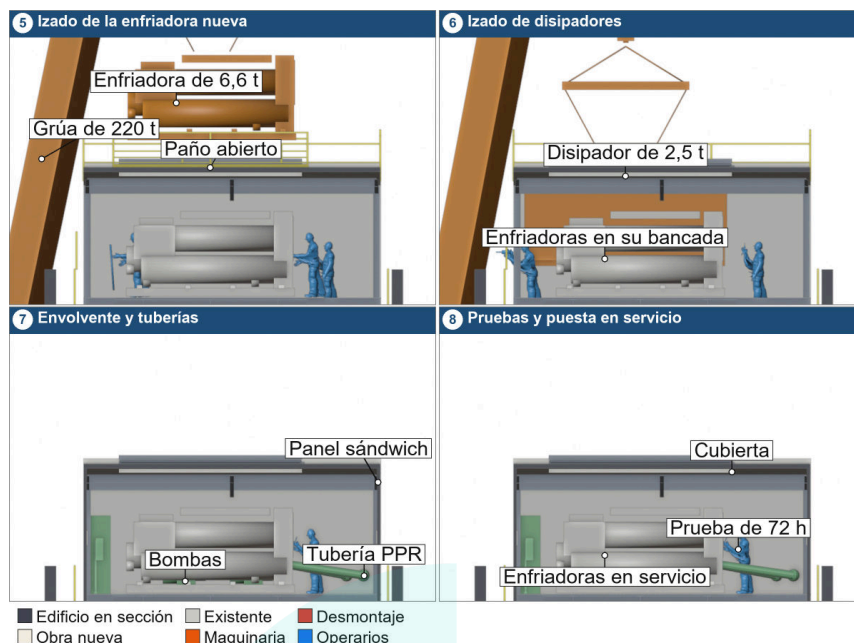


Figura 3.4. Ciclo de la sala 3-4 (2/2): izado de enfriadoras y disipadores, envoltorio y prueba de 72 horas que la devuelve al servicio el 2 de enero de 2028

Protección de la cubierta existente

Durante todo el ciclo, la cubierta de la banda estará protegida con tableros de reparto en los recorridos de material y bajo los apoyos de patines y plataformas, y con mantas ignífugas en las zonas de soldadura. Ningún acopio se dejará sobre la cubierta de un día para otro. **CONF.** levantará con la dirección facultativa un acta de estado previo de la impermeabilización y de los lucernarios del entorno antes del 8 de abril de 2027, fecha en que empieza a montar las protecciones perimetrales.

3.1.6. Instalaciones

Instalación térmica e hidráulica

La red de la central se ejecutará con tubería PPR compuesta Aquatherm de la serie SDR11, unida por termofusión a tope. Es un sistema sin soldadura con llama ni corte en caliente, que **CONF.** ejecutará con tuberos homologados por el fabricante en termofusión y una máquina hipera diámetros de hasta 250 mm. El 60 % de las uniones se hará en la zona de prefabricación, en tramos con su valvulería ya montada, donde la temperatura de la placa, la presión y los tiempos de calentamiento y enfriamiento se controlan mejor que en cubierta. En la zona de prefabricación el rendimiento es de unos 25 m por jornada y cuadrilla de cuatro; en cubierta, de unos 32 m, porque allí solo se unen tramos ya preparados.

Las bombas Grundfos se montarán con manguitos antivibratorios en la aspiración y la impulsión, válvulas de corte a ambos lados, manómetro diferencial y variador con tarjeta BACnet. Los contadores de energía Kamstrup se instalarán con los tramos rectos que pide el fabricante. Las válvulas de equilibrado de 10" quedarán preajustadas al caudal de proyecto, unos 158 m³/h en el evaporador y unos 190 m³/h en el condensador, y el ajuste fino se hará en el equilibrado general de enero de 2028. Toda la tubería exterior llevará aislamiento de coquilla elastomérica de 40 mm y chapa de aluminio, con los solapes a favor del agua y sellados frente al aerosol marino.

Instalación eléctrica

Los tres cuadros CPE se fabricarán según los unifilares, con ensayos en fábrica según UNE-EN 61439 en presencia de la dirección facultativa a final de mayo de 2027, y se montarán en los locales eléctricos junto a los núcleos entre el 23 y el 29 de junio. Las líneas se tenderán en cable RZ1-K sobre bandeja de PVC rígido, la troncal en abril de 2027 con la central en servicio y las derivaciones de cada sala dentro de su ciclo. La puesta a tierra de las estructuras, las

bancadas y el tramex se conectará a la red equipotencial del edificio con las trece conexiones previstas.

Control e integración en el sistema de gestión

El 80 % del cable de control y de la red Ethernet se tenderá entre mayo y junio de 2027 como troncal hasta el sistema Honeywell del sótano, con la central en servicio. En cada sala solo se conectarán las sondas de inmersión, las vainas y las tarjetas BACnet IP de enfriadoras, variadores, disipadores y analizadores de red. La mitad de la integración se hará sala a sala, de forma que cada sala entra en la prueba de 72 horas ya vigilada desde el puesto de Mantenimiento, y la otra mitad en la integración global de enero de 2028.

Protección contra incendios y detección de gas refrigerante

El R-1234ze es un refrigerante de baja inflamabilidad, de clase A2L. Por eso cada sala lleva un detector estanco ATEX conectado a su central de detección y un extractor ATEX con compuerta de sobrepresión, cuya instalación seguirá el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas (RD 552/2019) y la norma UNE-EN 378. Para no interrumpir la vigilancia de incendios del hospital, **CONF.** ejecutará primero los trabajos de preinstalación que dan continuidad a los lazos existentes e abril y junio de 2027, y conectará cada sala a su lazo con la zona afectada inhibida solo el tiempo de la conexión, con autorización del responsable del plan de autoprotección y vigilancia en el tajo. Cada sala quedará además con su extintor portátil de CO2 de 5 kg, cinco en total, adecuado para los cuadros y equipos eléctricos, y con la señalización de los medios manuales de protección contra incendios, diez señales, que se colocarán antes de la prueba de 72 horas para que la sala entre en servicio ya dotada.

3.1.7. Tajos singulares

Sala 6-7 y recuperación de calor de la enfriadora 7

La enfriadora 7 trabaja con recuperación de calor: un juego de doce válvulas motorizadas de 10" permite aprovechar su calor de condensación para el hospital o disiparlo en sus disipadores. El circuito se conectará en tres noches, del 8 al 11 de noviembre de 2027, de 22:00 a 06:00, con Mantenimiento, porque enlaza con la red de calor existente. La cuadrilla de control programará las secuencias de conmutación y las prioridades en el sistema Honeywell, y el 15 de noviembre se comprobará que el calor llega a la red con la enfriadora en modo de recuperación, que es el hito de recuperación de calor operativa. La sala 6-7 entra en servicio el 18 de noviembre.

La recuperación de calor estará fuera de servicio del 30 de septiembre al 15 de noviembre, en los meses de menor demanda de calor del año. Mantenimiento asignará la producción de calor que cubra ese periodo (F-11), que quedará recogida en el acta de aislamiento de la sala.

Enfriadora provisional de apoyo

La enfriadora provisional será una máquina aire-agua de alquiler de 900 a 1.000 kW, en contenedor o remolque, que se instalará en el área técnica exterior junto a la central de nivel -1, donde están las bombas secundarias y la acumulación de hielo. La ubicación exacta, la acometida eléctrica, desde una salida de reserva del cuadro general o con un grupo electrógeno, y el punto de conexión hidráulica se fijarán durante la ingeniería de conexión, del 23 de marzo al 7 de abril de 2027 (F-03).

El 4 de junio de 2027 un camión grúa de 20 t la descargará en su posición. La conexión con mangueras y bridas a la red existente se hará en dos noches, del 10 al 12 de junio, y el 14 de junio se probará en servicio. Desde el 15 de junio y hasta el 18 de noviembre funcionará de forma continua, vigilada desde el sistema de gestión y con revisión diaria de un frigorista de **CONF.** La noche del 18 al 19 de noviembre, una vez que la sala 6-7 ha superado su prueba de 72 horas, se desconectará y se vaciarán las mangueras, y a primera hora el camión grúa la retirará. La provisional se moviliza una sola vez para no repetir conexiones nocturnas a la red en servicio.

Traspaso de la alimentación a los nuevos cuadros

Cada cuadro CPE nuevo toma la acometida que hoy alimenta a su grupo de enfriadoras desde el cuadro general de baja tensión. El traspaso se hará de noche, de 22:00 a 06:00, durante la parada de la primera sala de cada grupo: el 29 de junio de 2027 el cuadro de las enfriadoras 1 a 4, el 3 de agosto el de las enfriadoras 5 a 7 y el 1 de septiembre el de la enfriadora 8. Esa noche las enfriadoras existentes del grupo que siguen en servicio pasarán a alimentarse desde el cuadro nuevo y estarán paradas unas cuatro horas, con la provisional en servicio. Si la duración admisible del corte (F-02) fuera menor, las líneas de las máquinas existentes llegarán a esa noche conectadas y probadas en el cuadro nuevo, y el corte quedará reducido a la manobra de la acometida.

3.1.8. Integración final, pruebas de conjunto, legalización y entrega

Con la sala 3-4 en servicio el 2 de enero de 2028, la obra entra en su última fase, que ejecutará en el orden en que cada trabajo libera el siguiente: CONF.

- La **integración global en el SCADA Honeywell**, del 30 de diciembre al 5 de enero: secuencias de arranque y rotación de las ocho máquinas, prioridades, gestión de la recuperación de calor, alarmas y registros de energía de los nueve contadores.
- El **ajuste y equilibrado hidráulico de la central**, del 3 al 5 de enero, con las válvulas de equilibrado de cada enfriadora y medida de caudal.
- La **inspección inicial OCA de baja tensión** e identificación de circuitos en los cuadros, el 3 y el 4 de enero.
- Las **pruebas de conjunto, de funcionamiento y de eficiencia energética** con Mantenimiento, del 7 al 13 de enero: respuesta de la central a cambios de carga, conmutaciones entre máquinas, disparos de seguridad y medida del rendimiento de cada enfriadora frente a sus datos de selección.
- El **certificado de la instalación térmica y la legalización** ante la Consejería, del 14 al 20 de enero, con el certificado de instalación, el de dirección de obra y la documentación de la instalación ejecutada.
- La **documentación final, los planos as built y el dossier de calidad**, del 7 al 20 de enero, con manuales y fichas en castellano, que se entregarán en los cinco días hábiles siguientes a la terminación.
- La **formación del personal de Mantenimiento**, del 17 al 19 de enero, en dos turnos, impartida por el servicio técnico del fabricante.
- La **retirada de protecciones y de la implantación y la limpieza final**, del 14 al 21 de enero.

El 21 de enero de 2028 CONF. dará por terminada la ejecución física y solicitará la recepción. Los diez días naturales que quedan hasta el 31 de enero de 2028 son la reserva del programa frente a un retraso del fabricante o al aplazamiento de una ventana de izado por viento.

3.1.9. Control de calidad integrado en el proceso

El control de calidad de esta obra no es una revisión al final: cada punto de inspección es la condición para pasar al paso siguiente del ciclo. El jefe de obra no autorizará el trabajo siguiente sin el registro firmado del anterior, y los registros de cada sala se reunirán en su propio dossier, que se entregará a Mantenimiento con el acta de sala en servicio.

Punto de inspección	Control y criterio de aceptación	Quién lo firma	Qué libera
Soldaduras de bancadas y empalmes	Inspección visual del 100 % de las uniones (UNE-EN ISO 17637) y líquidos penetrantes en las uniones a tope bajo apoyos de maquinaria; medida del espesor de pintura reparada	Encargado y técnico de calidad	Izado de equipos nuevos
Nivelación de bancadas	Cota de cada apoyo con nivel óptico, tolerancia ± 2 mm	Jefe de obra	Colocación de antivibratorios

Punto de inspección	Control y criterio de aceptación	Quién lo firma	Qué libera
Termofusión de PPR	Parámetros de temperatura, presión y tiempo registrados por unión; probeta de control al inicio de cada jornada; tubero homologado	Encargado	Montaje de tramos en cubierta
Prueba de presión de la sala	1,5 veces la presión máxima de trabajo, mínimo 6 bar, 24 h sin pérdida, uniones vistas	Técnico titulado de CONF. y dirección a	Aislamiento de uniones y conexión a la red
Estanquidad frigorífica	Comprobación del circuito frigorífico con detector electrónico tras el transporte y antes del arranque	SAT del fabricante	Puesta en marcha
Detección de gas y extracción	Prueba con gas patrón de la cadena alarma, extractor, disparo y aviso al sistema de gestión	Cuadrilla de PCI y Mantenimiento	Puesta en marcha
Cuadros CPE	Ensayos de fábrica según UNE-EN 61439 y termografía tras la primera semana en carga	Dirección facultativa e ingeniero de producción	Traspaso de alimentación
Instalación de baja tensión	Inspección inicial por organismo de control autorizado (OCA)	OCA	Legalización y recepción
Sala completa	Prueba de 72 h en servicio con registro horario	Jefe de obra y Mantenimiento	Corte de la sala siguiente

3.1.10. Gestión de los residuos del desmontaje

El desmontaje de cada sala genera residuos que el estudio de gestión de residuos no contempla, y algunos son peligrosos. **CONF.** los separará en origen, en la propia sala, y nunca los dejará en la cubierta de un día para otro. Los residuos bajarán con la grúa en la ventana de bajada de las existentes o con el camión grúa a primera hora, por el recorrido de obra, y se llevarán al punto limpio de la zona de implantación, junto al control de acceso C, cuya ubicación y dotación se describen en el apartado 4.4. Desde allí saldrán a gestor autorizado en los horarios que autorice la Dirección del Centro.

Residuo	Código LER	Tratamiento en obra	Destino
Refrigerante recuperado de las enfriadoras existentes	14 06 01*	Recuperación por empresa frigorista autorizada en botellas homologadas, pesadas y etiquetadas	Gestor autorizado de gases fluorados, con certificado de entrega
Aceite de los compresores	13 02 08*	Vaciado en bidones estancos sobre cubeto	Gestor autorizado de aceites usados
Enfriadoras existentes vaciadas de refrigerante y aceite	16 02 14	Bajada entera con grúa, sin desguace en cubierta	Gestor autorizado de equipos y chatarra
Tubería y valvulería de acero, perfiles retirados	17 04 05	Corte en frío y acopio en contenedor de metales	Gestor de chatarra
Cobre y aluminio de líneas y baterías	17 04 01 y 17 04 02	Separación por metal	Gestor de chatarra
Cables	17 04 11	Enrollado y saca separada	Gestor de chatarra
Aislamientos retirados	17 06 04	Embolsado en obra	Gestor autorizado
Envases de pintura, sellantes y productos químicos	15 01 10*	Almacén de peligrosos con cubeto	Gestor autorizado de peligrosos
Embalajes de madera, cartón y plástico de los equipos	15 01 03, 15 01 01 y 15 01 02	Retirada diaria y separación	Gestor autorizado o reciclador

Las cantidades del refrigerante y del aceite no se conocen hasta la toma de datos, porque la carga de las máquinas existentes no consta: **CONF.** las anotará de la placa de cada enfriadora en febrero de 2027 y las incorporará al plan de gestión de residuos. Si al desmontar algún aislamiento antiguo hubiera sospecha de amianto, el tajo se detendrá, se tomará una muestra para su análisis y, si fuera positiva, la retirada la hará una empresa inscrita en el registro de empresas con riesgo de amianto con su plan de trabajo aprobado (RD 396/2006).

3.1.11. Seguridad y protección de la actividad asistencial

Los riesgos que más condicionan esta obra son cuatro, y cada uno tiene su medida en el plan de seguridad y salud que **CONF.** redactará adaptando el estudio del proyecto a la cubierta de un hospital en uso, a los izados y a los trabajos nocturnos, y que someterá a aprobación el 11 de febrero de 2027. Las fichas de cada punto crítico están en el apartado [3.2](#) y los medios con su número y tiempo en obra, en el apartado [4.3](#).

- En el **trabajo en cubierta**, antes de entrar en la primera sala, del 8 al 16 de abril de 2027, una cuadrilla de envolvente montará unos 410 m de barandilla perimetral contrapesada y línea de vida en los dos bordes de la banda, sin anclajes a la impermeabilización, que se mantendrán hasta la retirada final. Los huecos de techo desmontable se protegerán con barandilla siempre que estén abiertos, y en cada sala habrá un recurso preventivo.
- En los **izados**, cada maniobra tendrá su plan firmado, jefe de maniobra con radio en cubierta y en el vial, zona de exclusión de toda la proyección de la carga, prohibición de permanecer bajo cargas y parada con viento de 45 km/h o más. La carga no pasará sobre el recinto de gases medicinales ni sobre zonas ocupadas.
- Frente al **riesgo eléctrico**, todo corte se hará con consignación en cinco pasos y comprobación de ausencia de tensión; las maniobras en los cuadros generales del hospital solo las hará personal autorizado en presencia de Mantenimiento.
- Con el **gas refrigerante y los trabajos en caliente**, ninguna enfriadora nueva se arrancará sin la detección de gas y la extracción probadas. Junto al recinto de gases medicinales no se soldará sin pantalla ignífuga, extintor en el tajo y vigilancia de 60 minutos tras terminar.

Frente al ruido, el polvo y las vibraciones, **CONF.** aplicará las Recomendaciones para la prevención y el control de las infecciones en los hospitales en obras que exige el pliego. Los cortes se harán en frío y con aspiración, los taladros con corona y agua, la sala en obra quedará cerrada en cuanto se monta su envolvente y los trabajos ruidosos se concentrarán en franjas diurnas pactadas con la Gerencia, fuera de las horas de descanso de los pacientes. Ninguna sala en obra descargará polvo ni humos hacia tomas de aire del hospital: antes de cada parada **CONF.** identificará con Mantenimiento las tomas de aire exterior cercanas a la sala y las protegerá con filtro mientras dure el tajo. La circulación interior, la sectorización y las medidas por colectivo se desarrollan en el apartado [4.2](#), y el calendario de los trabajos nocturnos, en el apartado [3.4](#).

3.2. Identificación de puntos críticos en la ejecución de la obra civil y las instalaciones

Para **CONF.** es crítico todo trabajo que no admite una jornada de retraso sin mover la fecha de fin, y también todo trabajo que, aunque tenga margen, puede dejar al hospital sin frío, sin detección o sin un acceso, o poner en riesgo a una persona. En esta obra las dos cosas van juntas: la central de frío de la cubierta, a la cota +97,30, se sustituirá sala a sala mientras el edificio sigue atendiendo pacientes debajo y alrededor de ella.

En este apartado se identifican **20 puntos críticos** propios de esta obra. Cada uno indica la parte de obra afectada, la fase y las fechas del programa de trabajos, por qué es crítico aquí, qué riesgo supone para el plazo, la calidad, la seguridad o la actividad asistencial, las medidas preventivas, la solución con su control y punto de parada, y quién responde. El proceso completo de cada sala está descrito en el [apartado 3.1](#); los trabajos fuera del horario habitual, con su calendario y sus medidas, en el [apartado 3.4](#). La maniobra de izado se dibuja en la [lámina 4](#) y los recorridos interiores y la sectorización, en la [lámina 2](#); aquí solo se trata lo que hace crítica cada operación y cómo se controlará.

20 puntos críticos	11 de nivel I	5 paradas de sala, una cada vez	13 noches de grúa en 10 ventanas	10 días de reserva de plazo
------------------------------	-------------------------	---	--	---------------------------------------

3.2.1. Criterio de criticidad y nivel

CONF.

valora cada punto crítico en cinco dimensiones: plazo, calidad, seguridad, logística y actividad asistencial. Esta última es propia de un hospital en servicio y pesa tanto como las demás. Para cada punto se estima la probabilidad de que el problema aparezca (1 baja, 2 media, 3 alta) y su impacto si aparece (1 bajo, 2 medio, 3 alto). El producto da el nivel.

Nivel	Puntuación	Qué supone en obra
I	6 o 9	Ficha propia, punto de parada firmado antes de empezar el trabajo y revisión semanal del jefe de obra con la dirección facultativa (DF)
II	3 o 4	Ficha propia, control del encargado en cada tajo y revisión semanal de la ficha
III	1 o 2	Control ordinario del plan de calidad y del plan de seguridad y salud; en esta obra no se ha clasificado ningún punto crítico en este nivel

Un punto crítico «fija el fin» cuando está en la cadena que marca la fecha de terminación. En esta obra esa cadena empieza en el pedido de las enfriadoras, recorre en serie las cinco paradas de sala y termina en la legalización. Los demás puntos tienen margen en el calendario, pero no en la seguridad ni en la continuidad asistencial, y por eso se tratan con el mismo rigor.

3.2.2. Inventario de puntos críticos

La tabla siguiente reúne los 20 puntos críticos en el orden cronológico de la obra, de las gestiones previas a la recepción. Las fases son las de la tabla maestra del programa de trabajos (E01 a E10).

N.º	Punto crítico	Parte de obra afectada	Fase y fechas	Nivel
PC-01	Plazo de fabricación y transporte marítimo de enfriadoras, disipadores y bombas	Suministro de las 8 enfriadoras Daikin, 16 disipadores Jaeggi y 16 bombas Grundfos; arrastra las cinco salas	E02 · 15/02-30/06/2027 · fija el fin	I
PC-02	Cuadros CPE: fabricación, ensayos en fábrica y traspaso nocturno de la alimentación	3 cuadros CPE nuevos, CGBT I R y II R, locales eléctricos junto a los núcleos	E02-E03 · 23/02-02/09/2027	I
PC-03	Continuidad del frío durante cada parada de sala	Central de frío de la cubierta, red de agua enfriada y servicios del hospital que dependen de ella	E05-E09 · 15/06/2027-02/01/2028 · fija el fin	I
PC-04	Enfriadora provisional de apoyo: ubicación, potencia y conexión	Área técnica exterior junto a la central de nivel -1, red existente y alimentación eléctrica	E04 · 23/03-19/11/2027	I
PC-05	Apoyo de la grúa de 220 t en el vial interior sur de 8,56 m	Vial interior sur (cota 73,5), sus cinco tramos entre columnas, losa o galerías bajo el vial	E05-E09 · 21/06-03/12/2027	I
PC-06	Ventanas de izado nocturno: viento, aparcamiento y carga suspendida	Vial y aparcamiento en batería, fachada de 24 m, cubierta y techos desmontables de cada sala	E05-E09 · 10 ventanas, 21/06-03/12/2027 · fija el fin	I
PC-07	Bajada de las enfriadoras existentes con refrigerante, aceite y peso que no consta	Las 8 enfriadoras aire-agua existentes y las bancadas que se reutilizan	E05-E09 · 5 izados de bajada, 21/06-25/11/2027	II
PC-08	Recuperación del refrigerante y gestión de residuos peligrosos del desmontaje	Circuitos frigoríficos y compresores existentes, zona de recogida autorizada	E01 y E05-E09 · 01/02-19/11/2027	II
PC-09	Capacidad portante de bancadas y forjado de cubierta con equipos de 6.900-7.245 kg	Bancadas existentes modificadas (16.014 kg de acero), forjado de cubierta y locales situados debajo	E01 y E05-E09 · 08/02-15/12/2027	II
PC-10	Soldadura y trabajos en caliente sobre una cubierta con el hospital en servicio	Bancadas y estructura de salas (55,3 t), cubierta existente, lucernarios y detección de incendios	E05-E09 · 22/06-21/12/2027	I
PC-11	Trabajo en el borde de la cubierta y en los huecos de techo desmontable	Bordes de la banda ($\approx 2 \times 205$ m), fachada sur de 24 m sobre el vial, huecos de $2,0 \times 4,9$ m	E03-E10 · 08/04/2027-18/01/2028	I

N.º	Punto crítico	Parte de obra afectada	Fase y fechas	Nivel
PC-12	Conexiones nocturnas a la red existente: vaciado, llenado, golpe de ariete y purga	9 conexiones a la red de agua enfriada, válvulas de seccionamiento existentes, bombas de la central de nivel -1	E05-E09 · 5 cortes y 5 conexiones, 15/06-28/12/2027 · fija el fin	I
PC-13	Circuito de recuperación de calor de la enfriadora 7	Sala 6-7, 12 válvulas motorizadas de 10" y circuito de calor de 6"	E08 · 08/11-15/11/2027	II
PC-14	Refrigerante R-1234ze: detección de gas y extracción ATEX	5 centrales y 8 detectores de gas, 8 extractores ATEX y compuertas de sobrepresión de las cinco salas	E05-E09 · 19/07-27/12/2027	II
PC-15	Integración en los lazos de detección de incendios y en el BMS Honeywell existentes	Central y lazos de detección del hospital, SCADA del sótano -1, red Ethernet	E03-E10 · 22/04/2027-05/01/2028	II
PC-16	Ruido, vibración y polvo sobre las zonas asistenciales próximas a la cubierta	Bloque de hospitalización al norte, lucernarios, tomas de aire y locales bajo la banda	E03-E09 · 08/04/2027-13/01/2028	I
PC-17	Coexistencia con el recinto de gases medicinales	Recinto de gases medicinales colindante con la sala 1-2 por el oeste y tramo 1 del vial	E05 · 15/06-01/08/2027	II
PC-18	Ambiente marino: protección anticorrosiva de estructura, disipadores y tornillería	2.620 m² de protección de acero, aletas KTL de los disipadores, remates, canalón y tornillería	E02-E10 · 13/04/2027-13/01/2028	II
PC-19	Estanquidad de la envolvente y de la red de pluviales	630 m² de panel de cubierta, 335 m de remates, canalones y conexión a las 9 bajantes existentes	E05-E09 · 19/07/2027-13/01/2028	II
PC-20	Pruebas de conjunto, inspección y legalización antes de la recepción	Central completa, integración global, instalación térmica, eléctrica y de detección	E10 · 30/12/2027-31/01/2028 · fija el fin	I

3.2.3. Matriz de probabilidad e impacto

La matriz sitúa cada punto crítico según su probabilidad y su impacto. Once puntos quedan en nivel I y nueve en nivel II. Los tres puntos de impacto alto y probabilidad baja (PC-09, PC-14 y PC-17) puntúan 3 y quedan en nivel II: su probabilidad es baja porque depende de comprobaciones que **CONF.** hará antes de empezar, y cada uno conserva su ficha y su punto de parada.

Probabilidad e impacto	Impacto 1 · bajo	Impacto 2 · medio	Impacto 3 · alto
Probabilidad 3 · alta	—	PC-06 · PC-16 (6 · nivel I)	—
Probabilidad 2 · media	—	PC-07 · PC-08 · PC-13 · PC-15 · PC-18 · PC-19 (4 · nivel II)	PC-01 · PC-02 · PC-03 · PC-04 · PC-05 · PC-10 · PC-11 · PC-12 · PC-20 (6 · nivel I)
Probabilidad 1 · baja	—	—	PC-09 · PC-14 · PC-17 (3 · nivel II)

La probabilidad alta de PC-06 se debe al alisio: el viento del nordeste sopla con frecuencia por encima de lo admisible para una carga suspendida a 34 m sobre el vial. La de PC-16 se debe a que, por mucho que se ordenen los trabajos, cortar, taladrar y desmontar sobre un edificio asistencial genera ruido todos los días de obra en cubierta.

3.2.4. Camino crítico, puntos de parada y reserva de plazo

La cadena que fija el fin arranca el primer día con la documentación técnica de los equipos y su aprobación por la DF, del 1 al 15 de febrero de 2027. Sigue con el pedido firme de enfriadoras, disipadores y bombas el 15 de febrero, la fabricación de las enfriadoras durante 16 semanas y el transporte marítimo hasta Las Palmas durante 3 semanas, con llegada el 28 de junio. Desde ahí recorre en serie las cinco paradas, en el orden 1-2, 5, 8, 6-7 y 3-4, y cada sala en servicio libera el corte de la siguiente. Tras la sala 3-4, en servicio el 2 de enero de 2028, vienen la integración global, las pruebas de conjunto, la legalización y la limpieza, con fin físico el 21 de enero de 2028. El programa completo, con sus hitos, está en el [apartado 2.1](#).

Los puntos críticos que están en esa cadena son PC-01, PC-03, PC-06, PC-12 y PC-20. El

margen práctico de la cadena es de una a dos jornadas, debidas solo a la espera de una ventana nocturna o de un festivo. Por eso el programa de **CONF.** incluye una reserva de 10 días naturales (6 jornadas), del 22 al 31 de enero de 2028. Esa reserva solo cubrirá los dos riesgos que pueden mover la cadena entera, el retraso del fabricante y el aplazamiento de un izado por viento, y se gastará por tramos: hasta la sala 1-2 en servicio, el 1 de agosto de 2027, se podrán consumir 3 jornadas como máximo; hasta la sala 6-7 en servicio, el 18 de noviembre, 5 en total; la sexta no se tocará. Si se supera un tramo, el jefe de obra presentará a la DF un plan de recuperación en la reunión semanal siguiente.

Puntos de parada que marcan el ritmo de la obra

- Plan de cortes e izados aprobado por la Gerencia, el Servicio de Mantenimiento y la DF antes del 22 de marzo de 2027; sin esa aprobación no se programará ninguna ventana nocturna.
- Embarque de las enfriadoras confirmado por escrito: el corte de la sala 1-2 no se dará antes de una semana después del embarque, de modo que ninguna sala quede parada esperando máquinas.
- Enfriadora provisional en servicio y probada (14 de junio de 2027) antes de cortar las salas 1-2, 5, 8 y 6-7.
- Acta de aislamiento firmada con Mantenimiento antes de cada corte hidráulico y eléctrico, con la confirmación de la demanda prevista para esa semana.
- Plan de izado firmado, aparcamiento del tramo desalojado desde las 19:00 y viento medido por debajo de 45 km/h antes de cada maniobra.
- Pruebas de presión, de detección de gas y de extracción firmadas antes de llenar la sala y de cerrar su envolvente.
- Prueba de 72 h de la sala en servicio, con el BMS y vigilancia de Mantenimiento, antes de cortar la sala siguiente.

Cada riesgo que puede mover el plazo tiene una señal de alarma que se puede medir, una medida preparada de antemano y un efecto conocido.

Riesgo	Señal de alarma	Medida preparada	Efecto en plazo
Retraso en la fabricación de las enfriadoras (PC-01)	Embarque confirmado después del 08/06/2027 o informe quincenal de fabricación con retraso	El corte de la sala 1-2 se desplaza los mismos días; bancadas, premontaje y prefabricación siguen adelante; la provisional sigue en servicio	Consume la reserva día a día; más de 6 jornadas obligan a un plan de recuperación con la DF
Cuadro CPE con no conformidad en fábrica (PC-02)	Acta del ensayo en fábrica con defectos	Corrección y nuevo ensayo antes del 23/06/2027	Ninguno hasta unas 6 jornadas de retraso
Viento en la ventana de izado (PC-06)	Previsión a 48 h o anemómetro de la grúa por encima de 45 km/h	La maniobra pasa a la noche siguiente con la grúa reservada y el aparcamiento desalojado de nuevo	Una jornada por noche perdida, sobre la reserva
Válvula de seccionamiento existente que no cierra (PC-12)	Prueba de cierre en la toma de datos o caída de presión durante el corte	Aislamiento ampliado a la válvula siguiente con Mantenimiento y sustitución de la defectuosa esa misma noche	Ninguno si se detecta en la toma de datos; si aparece en el corte, se resuelve en la misma noche
Demanda de frío mayor de la prevista (PC-03)	Temperatura de impulsión por encima de la consigna en el BMS o máquinas en servicio cerca del 100 %	Apoyo de la acumulación de hielo si Mantenimiento la mantiene operativa; aplazamiento del corte siguiente	Se absorbe en las salas sencillas, más cortas que las dobles

Riesgo	Señal de alarma	Medida preparada	Efecto en plazo
Fuga o alarma de gas en una sala nueva (PC-14)	Alarma de la central de gas o del detector de fuga de la propia enfriadora	Extracción automática, evacuación de la sala y revisión por el SAT del fabricante	Una o dos jornadas, que se recuperarán con un turno adicional en el montaje de la sala siguiente
Inspección o registro sin fecha (PC-20)	Organismo de control sin fecha a 15 días del 03/01/2028	Solicitud anticipada con la documentación preparada desde diciembre	Ninguno: se adelanta la solicitud

De todos ellos, el retraso de fábrica de las enfriadoras es el que más pesa, porque arrastra las cinco paradas. Solo las dos máquinas de la sala 1-2 están en el camino crítico: las otras seis tienen de 6 a 22 semanas de margen hasta su izado. El programa prevé un solo lote, y el pedido del 15/02/2027 dejará prevista una medida de contingencia: si el seguimiento en fábrica detecta un retraso del plazo de Daikin, las dos máquinas de la sala 1-2 se adelantarán en un primer embarque. Con 20 semanas de fábrica para el resto, la máquina de la sala 5 seguiría llegando 15 días antes de su izado, sin tocar la reserva final.

3.2.5. Fichas de los puntos críticos

Cada ficha sigue el mismo orden: parte de obra afectada, fase y fechas, por qué es crítico en esta obra, qué riesgo supone, qué hará **CONF.** para evitarlo, cómo se resolverá y controlará con su punto de parada, y quién responde según la organización de obra del [apartado 2.2](#). El responsable firmará el control. El jefe de obra revisará cada semana las fichas de nivel I y el encargado, las de nivel II.

PC-01 PLAZO DE FABRICACIÓN Y TRANSPORTE MARÍTIMO DE ENFRIADORAS, DISIPADORES Y BOMBAS · NIVEL I · PLAZO · FIJA EL FIN	
Parte de obra afectada	Suministro de las 8 enfriadoras Daikin EWWH880VZPSA2, los 16 disipadores Jaeggi y las 16 bombas Grundfos TP 125-310/2; de él dependen las cinco salas y la fecha de fin.
Fase y fechas	E02. Documentación de equipos (01/02-05/02/2027); aprobación de la DF (08/02-15/02/2027); pedido firme (15/02/2027); enfriadoras: fabricación (16/02-07/06/2027), transporte marítimo (08/06-28/06/2027) y recepción (29/06-30/06/2027); disipadores en Las Palmas (31/05/2027); bombas (26/04/2027).
Por qué es crítico	Las enfriadoras y los disipadores no se fabrican en la isla y llegan por mar. CONF. programa las enfriadoras con 16 semanas de fábrica y 3 de transporte, y fijará ese plazo por escrito con el fabricante en el pedido. Los disipadores miden 2,67 m de ancho, más que los 2,55 m de la circulación ordinaria.
Riesgo	Plazo: cada semana de retraso de fábrica desplaza las cinco paradas y la fecha de fin. Actividad asistencial: una sala parada esperando máquinas alargaría la pérdida de potencia frigorífica.
Medidas preventivas	Documentación técnica entregada a la DF la primera semana y pedido firme único el 15/02/2027, al aprobarse. Plazo de fabricación confirmado por escrito por el fabricante en el CONF. n fecha de embarque comprometida. Informe quincenal de avance de fábrica, que CONF. trasladará a la DF y a Mantenimiento. Recepción en almacén logístico del Puerto de La Luz y traslado a obra la misma noche de ca CONF. El pedido fijará si los disipadores viajan en plataforma o en contenedor abierto, y CONF. tramitará con el transportista la autorización complementaria de circulación para el tramo del puerto al hospital.
Solución y control	El corte de la sala 1-2 (15/06/2027) está a una semana del embarque: si el embarque se retrasa, el corte se desplazará los mismos días y ninguna sala quedará parada sin máquinas. Inspección de recepción en el puerto con el SAT: placa, daños de transporte, carga de refrigerante y accesorios. Si el retraso pasa de 6 jornadas, plan de recuperación con la DF. Si el seguimiento quincenal detecta un retraso del plazo de Daikin, se activará la medida de contingencia prevista en el pedido: las dos máquinas de la sala 1-2 se adelantarán en un primer embarque y el resto viajará después (sensibilidad a 20 semanas en el apartado 2.1.3).
Responsable	Jefe de obra (pedido y seguimiento con el fabricante); oficina técnica (documentación y aprobación); SAT del fabricante (inspección de recepción). La activación del primer embarque de contingencia la acordará el jefe de obra con la DF en cuanto el informe de fábrica muestre el retraso.

PC-02 CUADROS CPE: FABRICACIÓN, ENSAYOS EN FÁBRICA Y TRASPASO NOCTURNO DE LA ALIMENTACIÓN · NIVEL I · PLAZO Y ACTIVIDAD ASISTENCIAL	
Parte de obra afectada	Los 3 cuadros CPE nuevos (enfriadoras 1-4, 5-7 y 8) con barras de 1.600 A, sus acometidas desde el CGBT I R y el CGBT II R, los locales eléctricos junto a los núcleos y las enfriadoras existentes de cada grupo, que se reconectarán al cuadro nuevo.
Fase y fechas	E02-E03. Esquemas y aprobación de la DF (23/02-15/03/2027); fabricación (16/03-24/05/2027); ensayos UNE-EN 61439 en fábrica, transporte y recepción (25/05-14/06/2027); montaje y conexionado (23/06-29/06/2027); traspasos nocturnos (29/06, 03/08 y 01/09/2027, de 22:00 a 06:00).
Por qué es crítico	El cuadro de las enfriadoras 1-4 tiene que estar montado y probado para la noche del 29/06/2027, en plena parada de la sala 1-2. Cada traspaso deja paradas unas 4 h las enfriadoras existentes del grupo que siguen en servicio, y cada máquina absorbe 166 kW. La denominación de los cuadros se cerrará con la DF como se indica en el apartado 3.1 .
Riesgo	Plazo: un cuadro que no llega o no supera el ensayo retrasa la puesta en marcha de la sala. Actividad asistencial: un traspaso que se alarga deja al hospital con menos máquinas de las previstas. Seguridad: maniobras en un CGBT en tensión.
Medidas preventivas	Ensayos en fábrica con presencia de la DF y de Mantenimiento. Antes de lanzar la fabricación, CONF. comprobará que los módulos del cuadro pasan por las puertas y el recorrido hasta cada o pasan, se pedirán en columnas separables. Plan de maniobra de cada traspaso firmado con Mantenimiento, con la enfriadora provisional en servicio. Termografía de las conexiones tras el traspaso.
Solución y control	Consignación con las cinco reglas de oro y técnico titulado presente. Punto de parada: no se abrirá la salida del CGBT sin plan de maniobra firmado, cuadro nuevo verificado y retorno al estado anterior preparado. Si a las 04:00 el grupo no está reconectado, se repondrá la alimentación original y se repetirá en la noche siguiente.
Responsable	Ingeniero de producción (fabricación, ensayos y maniobra); recurso preventivo; Servicio de Mantenimiento del hospital en la autorización del corte.
PC-03 CONTINUIDAD DEL FRÍO DURANTE CADA PARADA DE SALA · NIVEL I · ACTIVIDAD ASISTENCIAL Y PLAZO · FIJA EL FIN	
Parte de obra afectada	Central de frío de la cubierta (8 enfriadoras de 884 kW de cálculo, 7.072 kW en conjunto), red de agua enfriada, central de nivel -1 y todos los servicios del hospital que dependen de ella.
Fase y fechas	E05-E09. Sala 1-2 (15/06-01/08/2027, 47 días naturales); sala 5 (02/08-30/08/2027, 28 días); sala 8 (31/08-30/09/2027, 30 días); sala 6-7 (30/09-18/11/2027, 49 días); sala 3-4 (18/11/2027-02/01/2028, 45 días).
Por qué es crítico	La demanda punta del hospital y la reserva real de la central no constan. Con una sala doble parada quedan 6 máquinas (5.304 kW, el 75 % de lo instalado); con una sencilla, 7 (6.188 kW, el 87,5 %). Dos paradas dobles caen en la punta de julio a octubre.
Riesgo	Actividad asistencial: falta de frío en quirófanos, cuidados intensivos, laboratorios o equipos de imagen. Plazo: una sala que no vuelve a servicio retrasa todas las siguientes.
Medidas preventivas	Regla de obra: una sola sala fuera de servicio y como máximo 2 enfriadoras paradas a la vez. Enfriadora provisional en servicio del 15/06 al 18/11/2027 (PC-04). Condición de demanda del apartado 3.1.3 (F-01): si la potencia disponible en alguna parada no cubre la punta registrada con margen, la fecha del corte se ajustará con la DF. Si la previsión anuncia un episodio de calor en la semana de un corte, el corte se aplazará.
Solución y control	Acta de aislamiento firmada con Mantenimiento antes de cada corte. Hasta la recuperación del refrigerante, la sala existente se podrá volver a llenar y arrancar; a partir de ahí, la cobertura la darán las máquinas restantes y la provisional. Prueba de 72 h de la sala nueva antes de cortar la siguiente. El detalle del ciclo está en el apartado 3.1 .
Responsable	Jefe de obra (decisión de corte y de aplazamiento); ingeniero de producción (acta de aislamiento y prueba de 72 h); Servicio de Mantenimiento del hospital.
PC-04 ENFRIADORA PROVISIONAL DE APOYO: UBICACIÓN, POTENCIA Y CONEXIÓN · NIVEL I · ACTIVIDAD ASISTENCIAL Y LOGÍSTICA	
Parte de obra afectada	Área técnica exterior a nivel de calle junto a la central de nivel -1, red de agua enfriada existente en ese punto y alimentación eléctrica desde una salida de reserva del CGBT o desde grupo electrógeno.
Fase y fechas	E04. Contratación e ingeniería de conexión (23/03-07/04/2027); transporte e implantación (04/06-07/06/2027); conexión nocturna (10/06-12/06/2027); prueba (14/06/2027); en servicio (15/06-18/11/2027); desconexión nocturna y retirada (18/11-19/11/2027).

PC-04 ENFRIADORA PROVISIONAL DE APOYO: UBICACIÓN, POTENCIA Y CONEXIÓN · NIVEL I · ACTIVIDAD ASISTENCIAL Y LOGÍSTICA	
Por qué es crítico	Es la medida que permite parar dos salas dobles en la punta. Será una enfriadora aire-agua de unos 900-1.000 kW, en contenedor o remolque, conectada a una red que no se puede vaciar sin afectar al hospital. El punto de conexión, la salida eléctrica y la ubicación exacta se fijarán en la ingeniería de conexión (F-03).
Riesgo	Actividad asistencial: una conexión mal ejecutada afectaría a toda la red; una máquina ruidosa junto a ventanas de pacientes funcionaría 157 días seguidos. Seguridad: mangueras y cables en zona de paso de vehículos y peatones.
Medidas preventivas	Ingeniería de conexión con Mantenimiento: punto de conexión con válvulas de corte existentes probadas, bridas y mangueras de diámetro calculado para el caudal de una enfriadora. Potencia eléctrica comprobada con la carga real del CGBT; si no hay salida de reserva suficiente, grupo electrógeno insonorizado con depósito de doble pared. Ubicación elegida lejos de ventanas de hospitalización y de tomas de aire, con pantalla acústica si la medición lo pide. Vallado, rampas pasacables y señalización.
Solución y control	Prueba de funcionamiento con carga el 14/06/2027 y alarmas integradas en la vigilancia de Mantenimiento. Punto de parada: no se cortará la sala 1-2 sin la provisional en servicio. Revisión semanal de la máquina por la empresa de alquiler y lectura diaria de temperaturas en el BMS.
Responsable	Ingeniero de producción (ingeniería y conexión); empresa especializada de alquiler (mantenimiento de la máquina); Servicio de Mantenimiento del hospital (aprobación del punto de conexión).
PC-05 APOYO DE LA GRÚA DE 220 t EN EL VIAL INTERIOR SUR DE 8,56 m · NIVEL I · SEGURIDAD Y LOGÍSTICA	
Parte de obra afectada	Vial interior sur a la cota 73,5, dividido en cinco tramos por las columnas de los núcleos (uno por sala), su firme y la losa o las galerías que pueda haber debajo, y el bloque sur que limita el giro del contrapeso.
Fase y fechas	E01 (plan de izados y estudio de grúa, 23/02-08/03/2027) y E05-E09 (10 ventanas, del 21/06 al 03/12/2027).
Por qué es crítico	El vial útil mide 8,56 m: la grúa autopropulsada de 220 t y 5 ejes no puede abrir sus estabilizadores completos y trabajará con ellos a 6,6 m, con la tabla de apoyo parcial del fabricante. La maniobra más exigente es la que se hace sobre el camión, a 19,8 m de radio, sobre todo al dejar en él la enfriadora existente. Mantenimiento confirmará por dónde cruzan las columnas el vial y qué hay bajo el firme (F-04).
Riesgo	Seguridad: hundimiento de un apoyo o vuelco con carga sobre el edificio en uso. Logística: si una columna corta el vial, la grúa no podrá pasar de un tramo a otro por dentro.
Medidas preventivas	Estudio de grúa con la tabla de carga del modelo concreto, apoyo parcial y las cargas de cálculo para la enfriadora nueva y 8,9 t para la existente (máquina, balancín, eslingas y gancho). CONF. pedirá a Mantenimiento los planos de galerías y servicios bajo el vial y comprobará la presión en las placas de reparto de 1,3 × 1,3 m antes del 22/03/2027. Si las columnas cruzan el vial, la grúa entrará y saldrá por el vial este en cada ventana.
Solución y control	Si bajo un tramo hay galería o losa de capacidad insuficiente, se usarán repartidores mayores o la posición se moverá dentro del tramo con su radio comprobado. Punto de parada: no se izará sin el plan de izado firmado y sin la lectura de nivel de los estabilizadores tras la primera elevación de prueba. La maniobra se dibuja en la <u>lámina 4</u> .
Responsable	Jefe de obra (plan de izado); jefe de maniobra de la empresa especializada de elevación; recurso preventivo.
PC-06 VENTANAS DE IZADO NOCTURNO: VIENTO, APARCAMIENTO Y CARGA SUSPENDIDA · NIVEL I · SEGURIDAD, PLAZO Y ACTIVIDAD ASISTENCIAL · FIJA EL FIN	
Parte de obra afectada	Aparcamiento en batería del tramo de vial de cada sala, fachada sur de 24 m, pretil y cubierta de la banda, techos desmontables de cada sala y, de noche, las ventanas de las habitaciones próximas.
Fase y fechas	E05-E09. Diez ventanas de 21:00 a 07:00 en 13 noches: sala 1-2 (21-22/06 y 30/06-02/07/2027); sala 5 (05-06/08 y 10-11/08/2027); sala 8 (03-04/09 y 09-10/09/2027); sala 6-7 (06-07/10 y 14-16/10/2027); sala 3-4 (24-25/11 y 01-03/12/2027).
Por qué es crítico	Cada ventana condiciona el resto del ciclo de su sala. La enfriadora sube con el gancho a 34 m sobre el vial y la pluma pasa por encima del pretil. El alisio es frecuente. Al norte del bloque de hospitalización hay un helipuerto, y la punta de pluma llegará a la cota +122, unos 48 m sobre el vial.
Riesgo	Seguridad: carga suspendida sobre zonas con personas o golpe contra la fachada. Plazo: cada noche perdida se descuenta de la reserva. Actividad asistencial: ruido y luz de noche junto a habitaciones; vehículos del personal sin aparcamiento.

PC-06 VENTANAS DE IZADO NOCTURNO: VIENTO, APARCAMIENTO Y CARGA SUSPENDIDA · NIVEL I · SEGURIDAD, PLAZO Y ACTIVIDAD ASISTENCIAL · FIJA EL FIN	
Medidas preventivas	Aviso del desalojo con una semana de antelación y desalojo y balizamiento del tramo desde las 19:00. Previsión meteorológica a 48 h y anemómetro de la grúa. Helipuerto y uso del vial según los datos F-06 y F-05 del apartado 3.1.2 : si la pluma interfiere con una trayectoria, cada ventana se coordinará con el responsable del helipuerto y la punta irá balizada; si el vial es recorrido de ambulancias o de evacuación, se mantendrá un paso alternativo señalizado. Iluminación orientada al vial y a la cubierta, sin enfocar fachadas.
Solución y control	Zona de exclusión bajo la trayectoria de la carga, señalista en el vial y en la cubierta con radio. Punto de parada: viento de 45 km/h o más, maniobra parada y carga en el suelo; la ventana pasa a la noche siguiente. Las medidas de la noche están en el apartado 3.4 y la maniobra, en la lámina 4 .
Responsable	Jefe de obra (autorización de cada ventana con la Gerencia); jefe de maniobra de la empresa de elevación (decisión de parar por viento); recurso preventivo.
PC-07 BAJADA DE LAS ENFRIADORAS EXISTENTES CON REFRIGERANTE, ACEITE Y PESO QUE NO CONSTA · NIVEL II · SEGURIDAD	
Parte de obra afectada	Las 8 enfriadoras aire-agua existentes (7 solo frío y 1 con recuperación de calor), sus puntos de izado y las bancadas existentes, que se modificarán y reutilizarán.
Fase y fechas	E01 (toma de datos, 08/02-22/02/2027) y E05-E09: izados de bajada el 21-22/06, el 05-06/08, el 03-04/09, el 06-07/10 y el 24-25/11/2027.
Por qué es crítico	Ni la marca, ni el modelo, ni el peso, ni la carga de refrigerante de las máquinas existentes constan en el proyecto, y están en mal estado. Las nuevas pesan menos que las actuales, de modo que cada existente supera los 7,2 t de la nueva. Un bastidor corroído puede no aguantar el eslingado por sus cáncamos.
Riesgo	Seguridad: rotura de un punto de izado o carga más pesada que la prevista. Medio ambiente: derrame de aceite o de agua del evaporador sobre la cubierta. Calidad: daño a la bancada que se reutiliza.
Medidas preventivas	CONF. tomará como hipótesis de cálculo de maniobra 8,0 t por máquina, 8,9 t con balancín y eslingas, y la confirmará con la placa antes de la primera bajada (21/06/2027); con esa carga la grúa trabaja al 53 % a 14,6 m y al 70 % al dejar la máquina en el camión a 19,8 m. En la toma de datos de febrero se leerá la placa de cada máquina y se pedirá al fabricante el peso y los puntos de izado; si no hay placa legible, se tomará el peso del catálogo del modelo más parecido y, si supera la hipótesis, se rehará el plan de izado. Revisión del bastidor; si no garantiza el izado entero, se desmontarán antes ventiladores y baterías para aligerarla. Vaciado completo del evaporador, compresores con sus tapones y bandeja bajo cada máquina.
Solución y control	Eslingado por el bastidor con balancín. Elevación de prueba de 10 cm con lectura del limitador de carga de la grúa antes de subir la máquina. Punto de parada: ninguna máquina se izará sin el certificado de recuperación del refrigerante (PC-08).
Responsable	Encargado (desmontaje y preparación); jefe de maniobra de la empresa de elevación; recurso preventivo.
PC-08 RECUPERACIÓN DEL REFRIGERANTE Y GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS DEL DESMONTAJE · NIVEL II · MEDIO AMBIENTE Y SEGURIDAD	
Parte de obra afectada	Circuitos frigoríficos y compresores de las 8 enfriadoras existentes, aceites y filtros, agua o aditivos de los circuitos, chatarra de máquinas, tuberías y cuadros, y la zona de recogida autorizada por la Dirección del Centro.
Fase y fechas	E01 (plan de gestión de residuos, 01/02-11/02/2027) y E05-E09: recuperación el 16/06, el 03/08, el 01/09, el 01/10 y el 19/11/2027.
Por qué es crítico	El tipo y la carga de refrigerante no constan; puede ser un HFC o un HCFC con aceite contaminado. El estudio de residuos prevé 2,4 t sin residuos peligrosos, muy lejos de lo que saldrá al desmontar 8 enfriadoras con sus redes; el plan particularizado se describe en el apartado 3.1 .
Riesgo	Medio ambiente: emisión de gas fluorado a la atmósfera o vertido de aceite. Seguridad: botellas a presión en cubierta. Plazo: un gestor sin aceptar el residuo bloquea la bajada de la máquina.
Medidas preventivas	Recuperación por empresa frigorista habilitada, con personal certificado según el RD 115/2017 y, si fuera un HCFC, conforme al Reglamento (CE) 1005/2009. Plan de residuos de la obra con refrigerante (LER 14 06 01*), aceites (13 02 08*), filtros, envases y chatarra, con gestor autorizado y documento de identificación de cada traslado según el RD 553/2020. Si en la toma de datos aparece algún aislamiento o junta sospechosa de contener amianto, se tomará muestra y no se desmontará hasta conocer el resultado.

PC-08 RECUPERACIÓN DEL REFRIGERANTE Y GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS DEL DESMONTAJE · NIVEL II · MEDIO AMBIENTE Y SEGURIDAD	
Solución y control	Pesaje de las botellas recuperadas, registro por máquina y certificado del gestor. Punto de parada: sin certificado de recuperación no se desconectará la máquina. Ningún residuo peligroso quedará en cubierta al terminar la jornada.
Responsable	Jefe de obra (plan de residuos); empresa frigorista habilitada; gestor autorizado; oficina técnica (registro).
PC-09 CAPACIDAD PORTANTE DE BANCADAS Y FORJADO CON EQUIPOS DE 6.900-7.245 kg · NIVEL II · SEGURIDAD Y CALIDAD	
Parte de obra afectada	Bancadas existentes de perfiles HEB modificadas con 16.014 kg de acero nuevo, forjado de la cubierta bajo la banda, apoyos de los disipadores y locales situados debajo.
Fase y fechas	E01 (toma de datos y levantamiento de bancadas, 08/02-22/02/2027; planos de taller, 23/02-22/03/2027) y E05-E09 (modificación de bancadas y nivelación de equipos, 22/06-15/12/2027).
Por qué es crítico	El peso en servicio de la enfriadora figura como 6.900 kg en la ficha técnica y 7.245 kg en el plano del fabricante, con reacciones de hasta 2.025 kg por apoyo. Cada sala suma además dos disipadores de 2.500 kg en seco. La geometría real de las bancadas existentes solo se conocerá en la toma de datos.
Riesgo	Seguridad: sobrecarga local del forjado o de un perfil existente debilitado. Calidad: máquina mal nivelada, con vibraciones transmitidas al edificio.
Medidas preventivas	CONF. tomará el valor mayor, 7.245 kg, para comprobar bancadas y apoyos, y lo someterá a la DF como se indica en el apartado 3.1.2 . Levantamiento de cada bancada, con medida de espesores en los perfiles corroídos. Rigidizadores de 10 mm bajo cada apoyo de maquinaria. Ningún equipo pesado se acopiará en la cubierta: llegará con la grúa a su bancada. El posicionado con patines de rodillos y tráctel se hará sobre tableros de reparto.
Solución y control	Planos de taller con las cargas de apoyo, aprobados por la DF. Si un perfil existente ha perdido sección, se sustituirá o reforzará en el mismo kit de bancada. Nivelación sobre antivibratorios con nivel óptico y registro.
Responsable	Oficina técnica (levantamiento y planos); encargado (montaje y nivelación); DF (aprobación).
PC-10 SOLDADURA Y TRABAJOS EN CALIENTE SOBRE UNA CUBIERTA CON EL HOSPITAL EN SERVICIO · NIVEL I · SEGURIDAD Y CALIDAD	
Parte de obra afectada	Bancadas (soldaduras a tope con preparación de borde) y estructura de las salas (pórticos HEA-180 con dinteles IPE), la cubierta existente con su impermeabilización, los lucernarios del bloque de hospitalización y la detección de incendios próxima.
Fase y fechas	E05-E09. Modificación de bancadas: 22/06-29/06, 06/08-10/08, 06/09-09/09, 07/10-14/10 y 25/11-01/12/2027. Montaje de estructura de salas: del 02/07 al 21/12/2027.
Por qué es crítico	Se soldará sobre un edificio ocupado, con chispas y humo a pocos metros de lucernarios y, posiblemente, de tomas de aire. Una soldadura a tope bajo una máquina de más de 7 t no admite defectos.
Riesgo	Seguridad: incendio en la cubierta o en un lucernario; activación de la detección y evacuación de una planta. Calidad: cordones defectuosos ocultos bajo la máquina. Actividad asistencial: humo y olor dentro del hospital.
Medidas preventivas	Se reducirá la soldadura en cubierta: la mitad de las horas de estructura se harán en taller y otra cuarta parte en premontaje de módulos en la zona de acopio. Permiso de trabajo en caliente por tajo y jornada, retirada de combustibles del entorno, mantas ignífugas sobre la cubierta y los lucernarios, extintor junto al soldador y extracción de humos alejada de las tomas de aire. Soldadores cualificados según UNE-EN ISO 9606-1 y procedimientos de soldeo aprobados.
Solución y control	Vigilancia de fuego de 60 minutos tras terminar. Inhibición de detectores solo en la zona del tajo, con el responsable del plan de autoprotección y retén en el tajo. Inspección visual de todas las uniones y ensayo no destructivo de las soldaduras a tope bajo apoyos antes de colocar la máquina. Punto de parada: no se izará ninguna enfriadora sobre una bancada sin el acta de inspección de sus soldaduras.
Responsable	Encargado (permisos y ejecución); recurso preventivo (vigilancia de fuego); oficina técnica (inspección y ensayos).
PC-11 TRABAJO EN EL BORDE DE LA CUBIERTA Y EN LOS HUECOS DE TECHO DESMONTABLE · NIVEL I · SEGURIDAD	
Parte de obra afectada	Los dos bordes de la banda de cubierta (unos 410 m), la fachada sur de 24 m sobre el vial y el aparcamiento, los huecos de techo desmontable de 2,0 × 4,9 m de cada sala y los tajos de envolvente, remates, canalones y bajantes.
Fase y fechas	E03-E10. Barandillas y líneas de vida (08/04-16/04/2027), en uso hasta la retirada final (14/01-18/01/2028). Envolvente y remates de cada sala entre el 19/07/2027 y el 13/01/2028.

PC-11 TRABAJO EN EL BORDE DE LA CUBIERTA Y EN LOS HUECOS DE TECHO DESMONTABLE · NIVEL I · SEGURIDAD	
Por qué es crítico	La cubierta está en uso y no admite anclajes que perforen la impermeabilización. Los remates de pretil, los canalones y la envolvente obligan a trabajar en el borde, y los paneles sándwich hacen de vela con el alisio. Cualquier objeto que caiga llega a un vial con personas.
Riesgo	Seguridad: caída de altura de un operario y caída de objetos sobre el vial o el aparcamiento.
Medidas preventivas	Barandilla perimetral contrapesada, sin anclajes en la impermeabilización, con rodapié, en los dos bordes, y línea de vida para los trabajos fuera de ella. Protección de cada hueco de techo desmontable mientras esté abierto. Herramienta atada y acopio de piezas sueltas lejos del borde. Zona acotada al pie de la fachada durante los trabajos en el borde. Recurso preventivo presente en los trabajos con riesgo de caída.
Solución y control	Revisión diaria de barandillas y huecos por el encargado. Punto de parada: con rachas de 45 km/h o más en el anemómetro de cubierta se suspenderá la manipulación de paneles y de piezas en el borde.
Responsable	Recurso preventivo; encargado (revisión diaria y orden del tajo).
PC-12 CONEXIONES NOCTURNAS A LA RED EXISTENTE: VACIADO, LLENADO, GOLPE DE ARIETE Y PURGA · NIVEL I · ACTIVIDAD ASISTENCIAL Y CALIDAD · FIJA EL FIN	
Parte de obra afectada	Las 9 conexiones de los circuitos nuevos a la red de agua enfriada existente, las válvulas de seccionamiento existentes, el vaso de expansión de la red y las bombas secundarias de la central de nivel -1.
Fase y fechas	E05-E09. Cortes y vaciados nocturnos: 15-16/06, 02-03/08, 31/08-01/09, 30/09-01/10 y 18-19/11/2027. Conexión, llenado y purga nocturnos: 22-27/07, 23-25/08, 21-23/09, 03-06/11 y 22-28/12/2027.
Por qué es crítico	Cada conexión se hace sobre una red que sigue dando frío al hospital con el resto de máquinas. Las válvulas existentes tienen la edad de la instalación y su cierre no está comprobado. Se trabaja con tubería de 250 mm y 146 m³/h por circuito.
Riesgo	Actividad asistencial: vaciar más red de la prevista o dejar aire que desceba una bomba secundaria. Calidad: golpe de ariete al abrir, suciedad de la tubería nueva en la red existente. Plazo: la sala no se puede poner en marcha sin conexión.
Medidas preventivas	Prueba de cierre de cada válvula de seccionamiento en la toma de datos. Si el circuito lleva aditivos o glicol (F-10), se repondrá con la misma composición y el agua vaciada irá a gestor. Circuito nuevo probado a presión y lavado antes de conectar. Llenado lento por el circuito de llenado de 1½", con purga por los purgadores automáticos y vigilancia de la presión del vaso de expansión. Apertura de las válvulas de mariposa por escalones.
Solución y control	Técnico titulado de CONF. presente en cada conexión, con Mantenimiento. Punto de parada: sin prueba de esta CONF. rmada no se abrirá la conexión. Si una válvula no cierra, se ampliará el aislamiento a la siguiente y se sustituirá la defectuosa esa noche. Las ventanas están en el apartado 3.4 .
Responsable	Ingeniero de producción (conexión y prueba); técnico titulado de guardia; Servicio de Mantenimiento del hospital (maniobra de la red).
PC-13 CIRCUITO DE RECUPERACIÓN DE CALOR DE LA ENFRIADORA 7 · NIVEL II · CALIDAD Y ACTIVIDAD ASISTENCIAL	
Parte de obra afectada	Sala 6-7, condensador de alta temperatura de la enfriadora 7, juego de 12 válvulas motorizadas de 10" que permite aprovechar o disipar su calor, y circuito de calor de 6" hacia el consumo del hospital.
Fase y fechas	E08. Parada de la sala 6-7 (30/09-18/11/2027); circuito de recuperación con conexión nocturna (08/11-11/11/2027); recuperación de calor operativa (15/11/2027).
Por qué es crítico	Es la única enfriadora que entrega calor al hospital. Durante la parada de la sala 6-7 ese calor no estará disponible, y la lógica de las válvulas decide si el calor va al consumo o a los disipadores.
Riesgo	Actividad asistencial: menos calor recuperado en el consumo que atiende. Calidad: una secuencia de válvulas mal programada envía agua caliente al circuito de frío o deja la máquina sin disipación.
Medidas preventivas	La parada se sitúa en octubre y noviembre, el periodo de menos demanda de calor. Mantenimiento fijará cómo se cubre durante la parada el consumo que atiende la recuperación (F-11). Pruebas en vacío de las 12 válvulas motorizadas y de sus finales de carrera antes de la conexión.
Solución y control	Prueba de conmutación entre aprovechar y disipar con la máquina en marcha, con lectura de temperaturas en el BMS. Hito: recuperación operativa antes de iniciar la prueba de 72 h de la sala.
Responsable	Ingeniero de producción; técnicos de control con el integrador Honeywell; SAT del fabricante.

PC-14 REFRIGERANTE R-1234ze: DETECCIÓN DE GAS Y EXTRACCIÓN ATEX · NIVEL II · SEGURIDAD	
Parte de obra afectada	Las cinco salas nuevas, con 305 kg de R-1234ze en cada enfriadora (2.440 kg en total), 5 centrales de detección de gas, 8 detectores, 8 extractores ATEX y 8 compuertas de sobrepresión.
Fase y fechas	E05-E09. Detección y extracción por sala: 19/07-26/07, 20/08-24/08, 20/09-22/09, 02/11-09/11 y 20/12-27/12/2027; puesta en marcha a continuación en cada sala.
Por qué es crítico	El R-1234ze es un refrigerante de baja inflamabilidad (clase A2L) y más pesado que el aire, de modo que una fuga se acumula a nivel del suelo de la sala. Si las máquinas llegan con su carga de fábrica, el gas estará en la sala desde el día del izado, antes de que funcione la extracción.
Riesgo	Seguridad: atmósfera inflamable en una sala cerrada o en un tajo con soldadura. Calidad: una matriz causa-efecto incompleta que no dispara el extractor ni avisa al BMS.
Medidas preventivas	Detector portátil en continuo en la sala mientras haya máquina cargada y extracción sin probar. Dentro de esa sala, trabajo en caliente solo con permiso específico, la máquina cubierta con manta ignífuga y el detector junto al soldador. Detectores colocados a la altura que fije el fabricante para un gas más pesado que el aire. Si las máquinas llegan sin carga, la empresa frigorista habilitada la hará en sala tras la prueba de detección. Diseño conforme al RD 552/2019 y a la UNE-EN 378.
Solución y control	Prueba de la matriz causa-efecto con gas patrón: alarma, arranque del extractor, disparo de la enfriadora y señal al sistema Honeywell. Punto de parada: el SAT no pondrá en marcha ninguna enfriadora sin esa prueba firmada.
Responsable	Ingeniero de producción; técnicos instaladores de PCI y detección de gas; SAT del fabricante.
PC-15 INTEGRACIÓN EN LOS LAZOS DE DETECCIÓN DE INCENDIOS Y EN EL BMS HONEYWELL EXISTENTES · NIVEL II · ACTIVIDAD ASISTENCIAL Y CALIDAD	
Parte de obra afectada	Central y lazos de detección de incendios del hospital (detectores ópticos, pulsadores, módulos y aisladores nuevos), BMS Honeywell del sótano -1, 960 m de Ethernet y 1.600 m de cable de control.
Fase y fechas	E03 (preinstalación de PCI y continuidad de lazos, 22/04-28/06/2027; control troncal, 11/05-25/06/2027); E05-E09 (integración por sala); E10 (integración global en el SCADA, 30/12/2027-05/01/2028).
Por qué es crítico	Abrir un lazo existente deja sin detección a las zonas del hospital que cuelgan de él. Una falsa alarma puede activar la evacuación de una planta. El BMS controla también producción de frío que sigue en servicio.
Riesgo	Actividad asistencial: zonas sin detección o alarmas falsas. Calidad: señales mal mapeadas que dejan la central sin control o sin alarmas.
Medidas preventivas	Preinstalación con continuidad de lazos: los elementos nuevos se intercalarán con aisladores sin dejar el lazo abierto. Programación en las centralizaciones con la empresa mantenedora habilitada del sistema de detección. La red, las licencias y las pasarelas del BMS quedarán cerradas antes de la primera sala (F-12). Listado de puntos y alarmas aprobado por Mantenimiento.
Solución y control	Inhibición de zona solo con permiso del responsable del plan de autoprotección y por el tiempo del trabajo. Prueba punto a punto de cada señal en el BMS antes de la prueba de 72 h. Las inhibiciones se recogerán en un acta diaria.
Responsable	Ingeniero de producción; técnicos de control con el integrador Honeywell; empresa mantenedora del sistema de detección del hospital.
PC-16 RUIDO, VIBRACIÓN Y POLVO SOBRE LAS ZONAS ASISTENCIALES PRÓXIMAS A LA CUBIERTA · NIVEL I · ACTIVIDAD ASISTENCIAL	
Parte de obra afectada	Bloque de hospitalización al norte de la banda, con sus lucernarios, los locales situados bajo la banda y las tomas de aire exterior próximas, cuyo uso concreto se fijará con la Gerencia y Mantenimiento (F-13).
Fase y fechas	E03-E09. Trabajos previos en cubierta (desde el 08/04/2027) y todo el desmontaje, la soldadura, el corte y el taladro de cada sala hasta los remates finales (13/01/2028).
Por qué es crítico	Se trabajará cada día sobre un edificio con pacientes. El desmontaje de las máquinas existentes, el corte de perfiles y el taladro transmiten ruido y vibración al forjado. Las enfriadoras nuevas tienen además un nivel sonoro de proyecto que la envolvente debe garantizar en servicio (83 dBA).
Riesgo	Actividad asistencial: molestias al descanso, interferencia con pruebas sensibles a la vibración y entrada de polvo o humo por las tomas de aire. Calidad: central terminada por encima del nivel sonoro exigido.

PC-16 RUIDO, VIBRACIÓN Y POLVO SOBRE LAS ZONAS ASISTENCIALES PRÓXIMAS A LA CUBIERTA · NIVEL I · ACTIVIDAD ASISTENCIAL	
Medidas preventivas	Trabajos ruidosos en franjas diurnas pactadas con la Gerencia, nunca de noche. Prefabricación de la estructura y de la tubería a pie de obra. Corte con sierra de cinta y taladro con aspiración. Tomas de aire exterior próximas a la banda protegidas con filtro durante los trabajos de polvo. Sectorización de la sala en obra según la lámina 2 .
Solución y control	Sonómetro con registro en el local más desfavorable y parada del tajo si se supera el límite pactado. Medición del nivel sonoro de cada sala terminada en las pruebas de conjunto. Las medidas por colectivo están en el apartado 3.1.11 y en el apartado 4.2.7 .
Responsable	Encargado (franjas y orden de tajos); recurso preventivo (mediciones); jefe de obra (interlocución con la Gerencia).
PC-17 COEXISTENCIA CON EL RECINTO DE GASES MEDICINALES · NIVEL II · SEGURIDAD Y ACTIVIDAD ASISTENCIAL	
Parte de obra afectada	Recinto de gases medicinales colindante con la sala 1-2 por el oeste, su acceso de suministro y el tramo 1 del vial interior sur, desde el que se izará la sala 1-2.
Fase y fechas	E05. Desmontaje y bancadas de la sala 1-2 (15/06-29/06/2027), ventanas de izado (21-22/06 y 30/06-02/07/2027) y montaje de la sala (02/07-27/07/2027).
Por qué es crítico	Los gases medicinales no admiten interrupción y un depósito de oxígeno junto a trabajos en caliente aumenta el riesgo de incendio. El camión de reposición del recinto necesita su acceso libre.
Riesgo	Seguridad: chispa o carga suspendida sobre el recinto. Actividad asistencial: reposición de gases bloqueada por la grúa o por un acopio.
Medidas preventivas	La carga no pasará sobre el recinto: el giro de la pluma se limitará y la zona de exclusión lo incluirá. Ningún trabajo en caliente en el lado oeste de la sala 1-2 sin mamp ga y vigilancia de fuego. Ninguna botella de oxicorte se acopiará junto al recinto. CONF. pedirá el calendario de reposición del recinto y no programará ventanas coincidentes
Solución y control	Coordinación previa con el responsable de gases medicinales del hospital y con el suministrador. Punto de parada: no se izará en el tramo 1 sin confirmar que el recinto no tiene reposición prevista esa noche.
Responsable	Jefe de obra (coordinación); encargado; recurso preventivo.
PC-18 AMBIENTE MARINO: PROTECCIÓN ANTICORROSIVA DE ESTRUCTURA, DISIPADORES Y TORNILLERÍA · NIVEL II · CALIDAD	
Parte de obra afectada	55,3 t de acero S275JR con 2.620 m² de protección, aletas y colectores de los disipadores con KTL y acabado exterior C5, remates de acero prelacado, canalón de acero inoxidable 316 y tornillería inoxidable.
Fase y fechas	E02 (fabricación y tratamiento en taller, 13/04-22/07/2027) y E05-E10 (montaje, repasos y remates hasta el 13/01/2028).
Por qué es crítico	Las enfriadoras existentes han perdido rendimiento por el deterioro de sus baterías, expuestas al mismo ambiente. Cada corte, soldadura o golpe en obra abre una vía de corrosión, y el contacto entre acero inoxidable, acero al carbono y aluminio genera pares galvánicos.
Riesgo	Calidad: corrosión prematura de estructura, aletas o uniones; pérdida de garantía de los disipadores por daños en el KTL.
Medidas preventivas	Sistema completo de 240 µm aplicado en taller sobre acero granallado. Manipulación con eslingas textiles y cantoneras; embalaje marítimo de los disipadores y revisión de aletas en la recepción. Arandelas aislantes entre metales distintos.
Solución y control	Repaso en obra de cortes y soldaduras con el mismo sistema y medición de espesores con galga en cada sala. Punto de parada: no se cerrará la envolvente de una sala sin el registro de espesores de su estructura.
Responsable	Oficina técnica (control de calidad); encargado; SAT del fabricante de los disipadores en la recepción.
PC-19 ESTANQUIDAD DE LA ENVOLVENTE Y DE LA RED DE PLUVIALES · NIVEL II · CALIDAD Y ACTIVIDAD ASISTENCIAL	
Parte de obra afectada	630 m² de panel de cubierta con pendiente del 5 %, 556 m² de panel vertical, 335 m de remates de pretil y babero, techos desmontables, canalones de acero inoxidable, bajantes de 110 mm y su conexión a las 9 bajantes existentes.
Fase y fechas	E05-E09. Envolvente de cada sala (19/07/2027-24/12/2027) y remates, canalón y bajantes (hasta el 13/01/2028). Las paradas de las salas 6-7 y 3-4 caen en los meses de más lluvia en Las Palmas.

PC-19 ESTANQUIDAD DE LA ENVOLVENTE Y DE LA RED DE PLUVIALES · NIVEL II · CALIDAD Y ACTIVIDAD ASISTENCIAL	
Por qué es crítico	Durante cada parada la banda queda abierta y su drenaje se modifica. Un aguacero con la sala desmontada puede llevar agua a la cubierta existente y, por ella, a los locales de debajo.
Riesgo	Actividad asistencial: filtraciones en zonas ocupadas. Calidad: entrada de agua en cuadros y equipos o pliegues de panel mal sellados.
Medidas preventivas	Cada jornada terminará con los huecos cubiertos con lonas y sumideros despejados. Los canalones nuevos se conectarán a las bajantes existentes antes de retirar el drenaje antiguo. Toda placa de anclaje que pueda afectar a la lámina de la cubierta se sellará con un sistema compatible con ella.
Solución y control	Prueba de riego de la cubierta de cada sala y de sus remates antes de dar la sala por terminada. Revisión tras cada episodio de lluvia.
Responsable	Encargado; oficina técnica (control de calidad).
PC-20 PRUEBAS DE CONJUNTO, INSPECCIÓN Y LEGALIZACIÓN ANTES DE LA RECEPCIÓN · NIVEL I · PLAZO · FIJA EL FIN	
Parte de obra afectada	Central de frío completa, integración global en el SCADA, ajuste y equilibrado hidráulico, instalación eléctrica (inspección de baja tensión), instalación térmica (certificado y registro ante la Consejería) y documentación final.
Fase y fechas	E10. Integración global (30/12/2027-05/01/2028); equilibrado (03/01-05/01/2028); inspección de baja tensión por organismo de control (03/01-04/01/2028); pruebas de conjunto y de eficiencia (07/01-13/01/2028); certificado y legalización (14/01-20/01/2028); formación (17/01-19/01/2028); fin físico (21/01/2028); reserva (22/01-31/01/2028).
Por qué es crítico	La legalización ante la Consejería tiene que estar hecha antes de la recepción, y depende de organismos externos. Entre la sala 3-4 en servicio y el fin físico quedan menos de tres semanas, con el festivo del 6 de enero en medio.
Riesgo	Plazo: inspección sin fecha o documentación incompleta que retrasa la recepción. Calidad: central entregada sin las pruebas de eficiencia o sin el equilibrado completo.
Medidas preventivas	Dossier de calidad y planos as-built preparados sala a sala, de modo que en enero solo se cierre lo de la última sala. Solicitud de inspección cursada en diciembre con fecha confirmada. Instalación térmica certificada por empresa instaladora habilitada y, en su caso, e la instalación frigorífica conforme al RD 552/2019. El reparto de expedientes entre CONF. y el hospital se cerrará con la DF (F-17).
Solución y control	Protocolo de pruebas firmado con Mantenimiento. Punto de parada: no se solicitará la recepción sin el certificado de la instalación registrado y la inspección de baja tensión favorable.
Responsable	Jefe de obra; oficina técnica (documentación, tramitación y dossier de calidad).

3.2.6. Seguimiento de los puntos críticos con el hospital

El jefe de obra será el único interlocutor de CONF. con la Gerencia, el Servicio de Mantenimiento y la DF para todo lo que afecta a los puntos críticos. El plan de cortes e izados se redactará del 23 de febrero al 8 de marzo de 2027 y se someterá a la Gerencia, a Mantenimiento y a la DF del 9 al 22 de marzo. Esa aprobación es un hito del programa: sin ella no se programará ninguna ventana nocturna ni ningún corte.

En la reunión semanal con la DF, el jefe de obra revisará las fichas de nivel I y el estado de sus puntos de parada, y presentará cada viernes la previsión de la semana siguiente: cortes, izados, trabajos en caliente, trabajos ruidosos y conexiones. El encargado revisará las fichas de nivel II con el responsable de cada tajo. Las fichas se actualizarán con los datos del cuadro del [apartado 3.1.2](#) a medida que se fijen: demanda de frío, peso y refrigerante de las máquinas existentes, galerías bajo el vial y usos de los locales próximos a la banda. Las paradas y el ciclo de cada sala se desarrollan en los apartados [3.1.3](#) y [3.1.4](#), las medidas por colectivo en el [apartado 3.1.11](#), y el calendario de trabajos nocturnos y de fin de semana, en el [apartado 3.4](#).

3.3. Alternativas a la ejecución de las obras

El proyecto resuelve la sustitución de las ocho enfriadoras «por fases» y, si es necesario, con trabajos nocturnos, porque la central tiene que seguir produciendo frío durante toda la obra. No fija el orden de las salas, la época del año de cada parada, cuántas veces se corta la red, cómo se suben los equipos a la cubierta ni cuándo se piden. Ese margen es el que CONF. aprovecha en este apartado: doce alternativas de organización, secuencia, medios y horarios que

hacen la ejecución más ágil y reducen la incidencia en la actividad asistencial del hospital.

Ninguna de las doce cambia el proyecto. Los equipos son los mismos (enfriadoras Daikin EWWH880VZPSA2, disipadores Jaeggi, bombas Grundfos, integración en el sistema Honeywell existente), igual que los perfiles, la tubería, los cuadros, las mediciones y el diseño de las salas. Lo que cambia es dónde, cuándo y en qué orden se hace cada trabajo. Todas están ya incorporadas al programa de trabajos del [apartado 2](#), de modo que cada fecha que se cita aquí es la del Gantt de la [lámina 6](#).

12 alternativas de organización y medios	1 sala fuera de servicio cada vez	13 noches de grúa para 53 maniobras	72 h de prueba antes de parar la sala siguiente
--	---	---	---

Propuestas que no comprometen al Hospital

Estas alternativas se presentan como propuestas de organización de las obras. No comprometen al Hospital Universitario de Gran Canaria Doctor Negrín, que podrá exigir en cualquier momento la organización prevista en el proyecto o la que considere más adecuada. En ese caso, **CONF.** reprogramará la parte afectada con la Dirección Facultativa en un plazo de cinco días hábiles y mantendrá las reglas de continuidad del frío del [apartado 3.1.3](#).

3.3.1. Criterios de adecuación

CONF. considera adecuada una alternativa, y la lleva al programa, cuando cumple a la vez estos cinco criterios:

- Queda **dentro del proyecto**: no modifica equipos, materiales, calidades, mediciones ni el diseño de las salas, y se limita a la organización, la secuencia, el lugar de fabricación, los medios auxiliares o el horario.
- Tiene un **efecto medible en este hospital**: reduce días de sala parada, noches de corte, horas de grúa, horas de soldadura sobre la cubierta o el riesgo para la continuidad del frío, con una cifra que se puede comprobar frente a una ejecución por fases sin esa medida.
- No supone **coste ni carga para el hospital**: los medios que exige son de **CONF.** y el hospital solo aporta lo que ya le corresponde, que es autorizar ventanas, sus instalaciones con su personal de Mantenimiento y dar acceso.
- Es **verificable**: termina en una condición o un compromiso que la Dirección Facultativa puede comprobar, ya sea un acta, un ensayo, un registro del sistema de control o una fecha del programa.
- Está **reflejada en el programa**, con sus actividades y sus fechas en el Gantt.

3.3.2. Alternativas de organización propuestas

Las doce alternativas se presentan por su efecto sobre el hospital. Primero van las seis que actúan directamente sobre la actividad asistencial: cuándo y cuánto tiempo falta cada sala, cuántas veces se interviene la red en servicio y cuántas noches se corta el vial. Después, las cuatro que trasladan trabajo fuera de la cubierta o fuera de la parada, y al final las dos que ordenan el suministro de los equipos. Cada una se expone igual: qué fija el proyecto, qué hará **CONF.** qué cambia respecto a una ejecución por fases sin esa medida, condición verificable y reflejo en el programa.

A-01 · Orden de las salas según la demanda de frío

El proyecto sustituye las salas una a una sin fijar el orden ni la estación. Seguir el orden físico de la banda, de oeste a este (salas 1-2, 5, 3-4, 6-7 y 8), haría coincidir paradas de dos enfriadoras con los meses de mayor demanda de frío previsibles en Las Palmas, de julio a octubre.

CONF. ordenará las paradas por la demanda y no por la posición: sala **1-2**, sala **5**, sala **8**, sala **6-7** y sala **3-4**. La regla de obra es fija: una sola sala fuera de servicio cada vez y, como máximo, dos enfriadoras paradas. Las dos salas de una sola máquina (5 y 8) caen en agosto y septiembre, en plena punta, de modo que en esos meses solo falta una enfriadora de ocho. La

sala 3-4 queda para noviembre y diciembre, que son los meses de menor demanda del año. La grúa se moviliza de forma independiente en cada ventana, así que el orden por demanda no añade noches de izado.

Alternativa A-01	Orden de salas 1-2, 5, 8, 6-7 y 3-4
Parte de la obra afectada	Las cinco salas de la banda de cubierta (cota +97,30) y la producción de frío de todo el hospital
Qué cambia frente a una ejecución sin esta medida	En el orden físico, la sala 3-4 se pararía en septiembre y la 6-7 en octubre, y las tres salas dobles caerían en la punta, con solo 6 enfriadoras (75 % de la potencia instalada). Con el orden por demanda, agosto y septiembre solo tienen salas sencillas, con 7 enfriadoras (87,5 %); las dos paradas dobles que tocan la punta quedan cubiertas por la provisional y la sala 3-4 pasa a noviembre y diciembre
Condición y compromiso	Ningún corte se dará sin cumplir la condición de demanda del apartado 3.1.3 . Si los datos de demanda aconsejan otro orden, CONF. lo reprogramará manteniendo la regla de una sala y dos enfriadoras como máxi
Reflejo en el programa	Sala 1-2 fuera de servicio 15/06-01/08/2027; sala 5, 02/08-30/08/2027; sala 8, 31/08-30/09/2027; sala 6-7, 30/09-18/11/2027; sala 3-4, 18/11/2027-02/01/2028

Medio auxiliar que hace posible esta secuencia: enfriadora provisional de apoyo

Con las enfriadoras en Las Palmas a finales de junio, en doce meses no existe un orden que deje las tres salas dobles fuera de julio-octubre. Para que el orden de la alternativa A-01 se pueda ejecutar, **CONF.** dispondrá como medio auxiliar propio una enfriadora aire-agua de alquiler de 900 a 1.000 kW, en el área técnica exterior junto a la central de nivel -1, conectada con mangueras y bridas a la red existente en dos noches (10 y 11/06/2027), probada el 14/06/2027 y en servicio continuo del 15/06 al 18/11/2027, cuando vuelve a servicio la sala 6-7. Se moviliza una sola vez y al terminar no deja nada en la instalación definitiva. Su balance de potencia está en el [apartado 3.1.3](#) y su ficha como medio auxiliar, en el [apartado 4.3](#).

A-02 · Un corte y una conexión por sala para las dos enfriadoras, dentro de un plan único de cortes

El proyecto prevé la sustitución por fases sin definir cuántas veces se interviene la red de agua enfriada ni cómo se autoriza cada intervención. Ejecutada máquina a máquina, cada enfriadora se aislaría, se vaciaría y se conectaría por separado, con ocho cortes y ocho conexiones nocturnas sobre una red que sigue dando frío al hospital, y cada una con su autorización.

CONF. aislará, vaciará y conectará juntas las dos enfriadoras de cada sala doble, con un único corte al inicio de la parada y una única conexión al final. Todos los cortes, conexiones, trasposos e izados irán en un plan único, que se presentará en marzo de 2027 para que la Gerencia, Mantenimiento y la Dirección Facultativa lo aprueben de una vez, con un protocolo escrito de corte y reposición para cada intervención: aviso, maniobras de válvulas a cargo de Mantenimiento, consignas en el sistema de control, comprobación de la temperatura de impulsión antes y después y criterio para volver al estado anterior. La relación de esos trabajos y la forma de autorizar cada ventana están en el [apartado 3.4](#).

Alternativa A-02	Cinco cortes y cinco conexiones para ocho enfriadoras
Parte de la obra afectada	Red de agua enfriada y de condensación en servicio, válvulas de seccionamiento existentes, bombas secundarias de la central de nivel -1
Qué cambia frente a una ejecución sin esta medida	Tres cortes y tres conexiones menos sobre la red en servicio (5 + 5 en lugar de 8 + 8), cada uno con su vaciado, su llenado y su riesgo de aire o de golpe de ariete. El hospital conoce desde marzo de 2027 todas las noches de intervención y puede organizar su guardia, y las autorizaciones dejan de estar en el camino crítico
Condición y compromiso	Ningún corte se iniciará sin su protocolo firmado por Mantenimiento y sin la confirmación de la ventana una semana antes. La temperatura de impulsión de la central quedará registrada en el sistema de control durante cada corte y cada reposición
Reflejo en el programa	Plan de cortes e izados 23/02-08/03/2027; aprobación 09-22/03/2027; cortes 15/06, 02/08, 31/08, 30/09 y 18/11/2027; conexiones 22-27/07, 23-25/08, 21-23/09, 03-06/11 y 22-28/12/2027

A-03 · Cuadros ensayados en fábrica y traspaso de la alimentación en un solo corte por grupo

El proyecto incluye tres cuadros nuevos para las enfriadoras (uno para las enfriadoras 1 a 4, otro para las 5 a 7 y otro para la 8) y la reconexión de las líneas existentes, pero no ordena esos cortes. Hecho máquina a máquina, el traspaso exigiría hasta ocho cortes sobre salidas del cuadro general del hospital.

CONF. hará ensayar los tres cuadros en fábrica conforme a la UNE-EN 61439, con la Dirección Facultativa, y los montará y conexionará en los locales eléctricos junto a los núcleos antes de cualquier corte. El traspaso de la acometida se hará en una sola noche por grupo, coincidiendo con la parada de la primera sala del grupo. Esa noche, las demás enfriadoras existentes del grupo pasarán a alimentarse desde el cuadro nuevo y estarán paradas unas cuatro horas, de madrugada y con la enfriadora provisional en servicio.

Alternativa A-03	Tres trasposos eléctricos para ocho enfriadoras
Parte de la obra afectada	Cuadro general de baja tensión (las salidas que alimentan a las enfriadoras) y locales de los cuadros CPE junto a los núcleos
Qué cambia frente a una ejecución sin esta medida	Tres cortes nocturnos de acometida en toda la obra en lugar de hasta ocho, siempre sobre las salidas de las enfriadoras y nunca sobre el resto del cuadro general. Los cuadros llegan ensayados y con su protocolo, y en el hospital solo se conectan
Condición y compromiso	Cada traspaso tendrá su procedimiento firmado, con un técnico titulado de CONF. presente, verificación de ausencia de tensión y prueba de arranque de cada enfriadora reconectada antes de las 6:00, dentro de la duración de corte que fije Mantenimiento (apartado 3.1.2)
Reflejo en el programa	Esquemas y aprobación 23/02-15/03/2027; ensayos en fábrica y recepción 25/05-14/06/2027; montaje y conexonado 23-29/06/2027; trasposos las noches del 29/06, el 03/08 y el 01/09/2027

A-04 · Agrupación de las cargas en dos ventanas de grúa por sala

El proyecto incluye los medios de elevación en el precio de cada equipo, sin definir la grúa ni cuántas veces se moviliza. Hay que bajar ocho enfriadoras existentes y subir cinco kits de bancada, ocho enfriadoras, dieciséis disipadores y dieciséis módulos de sala: 53 maniobras sobre un edificio en servicio.

CONF. agrupará todas las cargas de cada sala en dos ventanas nocturnas con una grúa autopulsada de 220 t y pluma de al menos 54 m, situada en el tramo del vial interior sur frente a la sala. En la primera ventana se bajarán las enfriadoras existentes y se subirá el kit de bancadas. En la segunda, después de modificar las bancadas, se subirán las enfriadoras, los disipadores y los módulos de sala. En total serán **10 ventanas y 13 noches** de grúa, de 21:00 a 7:00. La maniobra se detalla en la [lámina 4](#) y la grúa como medio auxiliar, en el [apartado 4.3.3](#).

Alternativa A-04	Dos ventanas de grúa por sala
Parte de la obra afectada	Vial interior sur (cinco tramos entre columnas), aparcamiento en batería del tramo de cada izado y las cinco salas
Qué cambia frente a una ejecución sin esta medida	13 noches de vial cortado en toda la obra y ninguna carga suspendida en horario de consultas o visitas. Cada montaje de grúa, con sus 3 h de montaje y 2,5 h de desmontaje, se aprovecha para todas las piezas de la sala, y las maniobras de una sala doble caben en dos noches seguidas
Condición y compromiso	Plan de izado por ventana con la tabla de cargas del modelo de grúa contratado, comprobación previa del apoyo de los estabilizadores sobre el vial y desalojo del aparcamiento desde las 19:00. Con viento de 45 km/h o más no se iza: la ventana pasa a la noche laborable siguiente
Reflejo en el programa	Sala 1-2: 21/06 y 30/06-01/07/2027; sala 5: 05/08 y 10/08/2027; sala 8: 03/09 y 09/09/2027; sala 6-7: 06/10 y 14-15/10/2027; sala 3-4: 24/11 y 01-02/12/2027

A-05 · Puesta en marcha e integración sala a sala, con prueba de 72 horas antes de parar la siguiente

El proyecto prevé la sustitución por fases y deja la integración en el sistema de control para el final de la obra, sin ninguna condición para pasar de una sala a otra. En una ejecución así, la sala siguiente podría cortarse con la anterior solo arrancada: si su puesta en marcha fallara, el

hospital tendría a la vez dos salas sin producir y hasta cuatro enfriadoras paradas, y los defectos de integración aparecerían todos juntos en el último mes.

CONF. pondrá en marcha cada sala nada más conectarla, con el servicio técnico de Daikin y de Jaeggi en obra (jornada y media por enfriadora con sus disipadores), e integrará la sala en el sistema Honeywell en ese momento: la mitad de la integración se hará sala a sala y la otra mitad en la integración global final. Después, la sala funcionará 72 horas seguidas, vigilada desde el sistema de control y por Mantenimiento. Solo con esa prueba firmada se cortará la sala siguiente. La sala 1-2, primera de la serie, servirá además para fijar el procedimiento de las otras cuatro.

Alternativa A-05	Recepción por salas antes de seguir
Parte de la obra afectada	Las cinco salas, el sistema de gestión Honeywell del sótano -1 y la secuencia de paradas
Qué cambia frente a una ejecución sin esta medida	Nunca habrá más de dos enfriadoras paradas, aunque falle una puesta en marcha, porque la sala siguiente no se corta hasta que la anterior produce frío probado y vigilado. Un defecto de la primera sala se corrige antes de repetirse en las otras cuatro, y la integración global de enero parte de cinco salas ya integradas
Condición y compromiso	Para cortar la sala siguiente harán falta el acta de puesta en marcha del fabricante, la sala visible y alarmada en el sistema de control y 72 h de funcionamiento estable firmadas con Mantenimiento
Reflejo en el programa	Prueba de 72 h: sala 1-2 30/07-01/08/2027; sala 5 28-30/08/2027; sala 8 28-30/09/2027; sala 6-7 16-18/11/2027; sala 3-4 31/12/2027-02/01/2028. Integración global 30/12/2027-05/01/2028

A-06 · Recuperación de calor de la enfriadora 7 en otoño y con tajo propio

La enfriadora 7 es la única con recuperación de calor. Su circuito tiene un juego de válvulas motorizadas que permite aprovechar o disipar el calor de condensación. El proyecto no dice cuándo se sustituye ni cómo se conecta ese circuito.

CONF. sustituirá la sala 6-7 entre el 30 de septiembre y el 18 de noviembre de 2027, con temperaturas exteriores todavía suaves en Las Palmas y fuera de los meses más fríos. El circuito de recuperación se ejecutará como un tajo propio, con su conexión nocturna de tres noches y un hito independiente: la recuperación de calor estará operativa el 15 de noviembre, tres días antes de que la sala completa vuelva a servicio.

Alternativa A-06	Recuperación de calor programada y separada
Parte de la obra afectada	Sala 6-7, circuito de recuperación de calor de la enfriadora 7 y sus doce válvulas motorizadas de 10"
Qué cambia frente a una ejecución sin esta medida	El aporte de calor de la enfriadora 7 falta solo algo más de seis semanas y en una época de demanda de calor baja, no en diciembre o enero, que en una sustitución por fases sin fecha podría tocarle a la última sala. El circuito singular se prueba y se pone en marcha por separado, sin mezclar sus pruebas con las del resto de la sala
Condición y compromiso	La cobertura de los consumos de la recuperación entre el 30/09 y el 15/11/2027 se fijará con Mantenimiento (apartado 3.1.2). La recuperación no se dará por operativa sin la prueba de las doce válvulas desde el sistema de control
Reflejo en el programa	Parada de la sala 6-7 30/09-18/11/2027; circuito de recuperación las noches del 08/11, 09/11 y 10/11/2027; recuperación operativa 15/11/2027

A-07 · Preinstalación de bandejas, control, PCI y detección de gas con la central en servicio

El proyecto agrupa las instalaciones eléctricas, de control y de seguridad contra incendios dentro del ciclo de cada sala. Buena parte de ese trabajo, sin embargo, no está en la sala: son recorridos troncales hasta el sistema de control del sótano -1 y la continuidad de los lazos de detección existentes.

CONF. adelantará esos recorridos a la primavera de 2027, con las ocho enfriadoras existentes funcionando. Se tenderán las bandejas y canalizaciones troncales, el 80 % del cable de control y Ethernet hasta el sistema de gestión del sótano -1 y el 60 % de las canalizaciones y el cable de PCI y de detección de gas, dejando preparada la continuidad de los lazos existentes. Durante cada parada solo quedará el tramo interior de la sala: sondas, detectores, extractores y

su conexionado.

Alternativa A-07	Preinstalaciones antes de las paradas
Parte de la obra afectada	Recorridos de bandejas por la banda de cubierta y los núcleos, sistema de gestión del sótano -1 y lazos de detección existentes
Qué cambia frente a una ejecución sin esta medida	Acorta la parada de cada sala en los oficios de control y PCI. Los lazos de detección se intervienen fuera de las paradas, por tramos y de día, con la central de incendios en servicio y sin zonas sin vigilancia más tiempo del imprescindible
Condición y compromiso	Toda actuación sobre un lazo existente se hará con permiso de Mantenimiento, inhibición documentada de la zona y prueba de continuidad del lazo al terminar la jornada. Los recorridos por zonas comunes se acordarán con Mantenimiento antes de abrir registros
Reflejo en el programa	Bandejas y canalizaciones troncales 20-30/04/2027; PCI y detección de gas 22/04-28/06/2027; cable de control y Ethernet 11/05-25/06/2027

A-08 · Fabricación de la estructura en taller y premontaje de módulos de sala

El programa del proyecto repite en cada sala un ciclo de unas cinco semanas en el que la estructura de bancadas y de la sala se ejecuta en la cubierta. Son unas 55,3 t de acero S275JR (16,0 t de bancadas y 39,3 t de pórticos, correas y techos) con uniones soldadas, protección de 240 micras y el hospital en uso justo debajo.

CONF. trasladará fuera de la cubierta la mayor parte de ese trabajo. En un taller con control de producción conforme a la UNE-EN 1090-1 se hará la mitad de las horas de la estructura: corte, soldadura, granallado y pintura, en lotes por sala y en el orden de las paradas. En la zona de acopio vallada se premontarán los módulos de sala, dos por enfriadora, con sus pórticos y el paño de techo con el techo desmontable de 2,0 × 4,9 m. Los kits de bancada subirán montados en la primera ventana de grúa de cada sala y los módulos, en la segunda. En la cubierta quedará la cuarta parte de las horas de estructura de sala y la mitad de las de bancadas, que son modificaciones de bancadas existentes y deben soldarse en su sitio.

Alternativa A-08	Taller y premontaje de módulos
Parte de la obra afectada	Bancadas de enfriadoras y disipadores, estructura de las cinco salas, techos desmontables y zona de acopio y prefabricación
Qué cambia frente a una ejecución sin esta medida	Menos horas de soldadura y oxicorte sobre una cubierta con locales en uso debajo, menos riesgo para la impermeabilización y menos ruido de amolado y humos junto a las tomas de aire. La sala parada solo espera el montaje, no la fabricación, y la soldadura y la pintura se controlan en taller antes de subir
Condición y compromiso	Perfiles, secciones, uniones y protección serán los del proyecto. El despiece en módulos transportables y las uniones de obra se recogerán en planos de taller que aprobará la DF. Ningún módulo se izará sin control dimensional y de espesor de pintura registrado
Reflejo en el programa	Planos de taller y aprobación 23/02-22/03/2027; taller por lotes: sala 1-2 13/04-06/05, sala 5 07-19/05, sala 8 20/05-01/06, sala 6-7 02-28/06 y sala 3-4 29/06-22/07/2027; premontaje de módulos de la sala 1-2 07-19/05/2027 y del resto antes de cada parada

A-09 · Prefabricación de la tubería PPR y su valvulería en la zona de acopio

La red nueva tiene 519 m de tubería PPR de 250 mm y 148 m de 160 mm, con válvulas de mariposa, filtros, retenciones, contadores y vainas. Ejecutada por completo en la cubierta, toda la termofusión se haría durante la parada de cada sala, expuesta al viento y con la central sin esa producción.

CONF. prefabricará en la zona de acopio y prefabricación vallada, con la máquina de termofusión a tope hasta 250 mm, el 60 % de las horas de tubería: tramos rectos, codos y colectores con su valvulería premontada, que reúne la mitad de las horas de valvulería. En la cubierta se montarán los tramos y se ejecutarán las uniones de cierre. Un tramo prefabricado se coloca a unos 32 m por jornada y cuadrilla de cuatro; la misma tubería soldada en cubierta exigiría bastante más tiempo de sala parada.

Alternativa A-09	Prefabricación de tubería y valvulería
Parte de la obra afectada	Red de agua de condensación y de agua enfriada de cada sala y zona de prefabricación
Qué cambia frente a una ejecución sin esta medida	La tubería de una sala doble se monta en cubierta en 6 jornadas. La termofusión se hace en condiciones controladas de temperatura, limpieza y viento, que es el factor que más influye en una unión de PPR, y hay menos horas de trabajo junto al borde de la cubierta
Condición y compromiso	Los tramos se fabricarán con las cotas del levantamiento de cada sala y dejarán una pieza de cierre para ajustar en obra. Cada tramo llevará su registro de soldadura (diámetro, temperatura, tiempo y operario). La prueba de estanquidad y resistencia del circuito se hará antes de la conexión a la red
Reflejo en el programa	Toma de datos y levantamiento 08-22/02/2027; prefabricación: sala 3-4 08-16/04, sala 6-7 20-28/04, sala 1-2 03-11/05, sala 5 19-24/05 y sala 8 02-07/06/2027; tubería en cubierta de la sala 1-2 12-19/07/2027

A-10 · Remates exteriores fuera de la parada, con la sala ya produciendo frío

El proyecto incluye en cada sala, además de la estructura y la envolvente, las pasarelas de tramex del campo de disipadores, los remates de chapa, el canalón de acero inoxidable, las bajantes y la señalización. En una sustitución por fases sin más definición, la sala no se devolvería al hospital hasta terminar también esos remates.

CONF. separará los remates exteriores del ciclo de la sala. La sala se devolverá a servicio en cuanto supere su prueba de 72 horas, con la envolvente cerrada y la cubierta de panel estanca, y los remates se harán después, desde el exterior de la sala, sin tocar ningún equipo en servicio y con la cuadrilla de envolvente que queda libre entre paradas.

Alternativa A-10	Remates exteriores con la sala en servicio
Parte de la obra afectada	Campo de disipadores de cada sala (281 m ² de tramex en total), remates de pretil y babero, canalón, bajantes y señalización
Qué cambia frente a una ejecución sin esta medida	Salen de la parada unas 10 jornadas de remates en cada sala doble y 5 o 6 en cada sencilla, que son días en que la sala ya produce frío para el hospital
Condición y compromiso	La sala solo vuelve a servicio con la envolvente cerrada, la estanquidad de la cubierta de panel comprobada con riego y las pasarelas imprescindibles para el mantenimiento de los disipadores colocadas. Los remates se harán con permiso de Mantenimiento y con el acceso a la sala siempre libre
Reflejo en el programa	Remates de la sala 1-2 04-18/10/2027; sala 5 03-10/09/2027; sala 8 27/09-01/10/2027; sala 6-7 24/11-09/12/2027; sala 3-4 30/12/2027-13/01/2028

A-11 · Recepción de los equipos en almacén portuario y entrega directa a la grúa en la noche del izado

El proyecto incluye la colocación de los equipos en su ubicación definitiva, pero no dice dónde se reciben ni cuánto tiempo esperan. En una ejecución sin esta medida, los equipos se descargarían en el recinto al llegar y esperarían su sala: las ocho enfriadoras suman unas 52 t y los dieciséis disipadores 40 t, y a principios de junio de 2027 coincidirían 24 equipos que ocupan unos 491 m² con sus calles. El hospital tendría que ceder esa superficie de vial o de aparcamiento durante meses, y cada equipo se manipularía dos veces dentro del campus, una al descargarlo y otra al izarlo.

CONF. recibirá e inspeccionará los equipos en un almacén logístico del Puerto de La Luz y los llevará al hospital la misma noche de cada izado. El camión de 14 m se situará junto a la grúa en el vial interior sur y la grúa recogerá la carga directamente de la plataforma, sin descarga intermedia. En el recinto solo habrá, cada noche, los equipos de la sala que se monta.

Alternativa A-11	Almacén portuario y entrega directa a la grúa
Parte de la obra afectada	Vial interior sur, accesos rodados del campus y zona de acopio del extremo este del vial
Qué cambia frente a una ejecución sin esta medida	Ningún metro cuadrado de vial ni de aparcamiento ocupado por equipos en espera, frente a unos 491 m ² en el momento de máxima acumulación. Los camiones de equipos no circulan de día, ninguna carga de 2,5 a 6,6 t queda acopiada sobre la cubierta y un daño de transporte se detecta en la recepción del puerto, antes de parar la sala

Alternativa A-11	Almacén portuario y entrega directa a la grúa	
Condición y compromiso	Acta de recepción de cada equipo (placa, daño nocturna con el Servicio de Seguridad del hospital	CONF. ios, carga de refrigerante de coordinará cada entrega (ruta, hora de entrada y salida)
Reflejo en el programa	Recepción de disipadores 01-02/06/2027 y de enfriadoras 29-30/06/2027; entregas en las cinco ventanas de subida: 30/06-02/07, 10-11/08, 09-10/09, 14-16/10 y 01-03/12/2027	

A-12 · Anticipación del suministro: pedido único en la segunda semana y obra avanzando en taller y preinstalaciones

El programa del proyecto se desarrolla en ocho meses y empieza a montar enfriadoras en la primera semana, sin incluir el pedido, la fabricación ni el transporte marítimo de los equipos. Sustituir por fases sin ordenar el suministro supone que cada semana que se tarde en cursar el pedido retrasa la primera parada y, con ella, las cinco salas, y que la obra queda parada mientras los equipos se fabrican.

CONF. presentará la documentación técnica de todos los equipos en la primera semana desde el acta de replanteo y pedirá a la Dirección Facultativa su aprobación en dos semanas, un plazo suficiente porque los modelos de enfriadora, disipador y bomba están fijados por el proyecto. El pedido firme de las ocho enfriadoras, los dieciséis disipadores y las dieciséis bombas se cursará el 15 de febrero de 2027 como un solo lote, con la fecha de embarque comprometida. Como medida de contingencia, el pedido permitirá adelantar las dos máquinas de la sala 1-2 en un primer embarque si el seguimiento en fábrica detecta un retraso del plazo de Daikin. Mientras se fabrican, la obra avanzará en todo lo que no necesita los equipos: planes, toma de datos, fabricación de estructura, implantación y preinstalaciones.

Alternativa A-12	Suministro anticipado y obra en paralelo	
Parte de la obra afectada	Suministro de las 8 enfriadoras, 16 disipadores, 16 bombas y 3 cuadros CPE; arranque de todas las salas	
Qué cambia frente a una ejecución sin esta medida	Los cuatro meses de fabricación se aprovechan para el taller, la prefabricación y las preinstalaciones, que llegan terminadas a la primera parada. Ninguna sala se parará esperando material, porque el corte de la sala 1-2 se da una semana después del embarque de sus enfriadoras, y solo esas dos máquinas condicionan el plazo: las otras seis tienen de 6 a 22 semanas de margen hasta su izado (sensibilidad en el apartado 2.1.3)	
Condición y compromiso	CONF.	entregará la documentación de equipos antes del 05/02/2027. No se parará sala sin el embarque confirmado de sus enfriadoras. El plazo de fabricación y la fecha de embarque quedarán fijados por escrito en el pedido, con la opción de adelantar las dos máquinas de la sala 1-2 si la fábrica se retrasa, y se seguirán cada quince días
Reflejo en el programa	Documentación 01-05/02/2027; aprobación de la DF 08-15/02/2027; pedido firme 15/02/2027; fabricación de enfriadoras 16/02-07/06/2027 (16 semanas) y transporte marítimo hasta el 28/06/2027; disipadores en Las Palmas el 31/05/2027; bombas el 26/04/2027; cuadros ensayados el 14/06/2027	

3.3.3. Resumen y compatibilidad con el proyecto

La tabla resume las doce alternativas, lo que fija el proyecto en cada caso, el efecto principal que buscan y las fechas en que el programa las aplica. En las doce se mantienen los equipos, materiales, mediciones y diseño del proyecto.

N.º	Alternativa	Qué fija el proyecto	Efecto principal	Fechas en el programa
A-01	Orden de salas 1-2, 5, 8, 6-7 y 3-4 según la demanda, con enfriadora provisional como medio auxiliar	Sustitución por fases, sin orden ni estación	En la punta solo falta una máquina o la sala doble está cubierta por la provisional	15/06/2027-02/01/2028
A-02	Un corte y una conexión por sala, en un plan único de cortes	Sustitución por fases, sin número de cortes	5 cortes y 5 conexiones para 8 enfriadoras; noches conocidas desde marzo	Aprobado 22/03/2027
A-03	Cuadros ensayados y tres traspasos eléctricos	Tres cuadros nuevos, sin orden de cortes	3 cortes de acometida en lugar de hasta 8	Noches 29/06, 03/08 y 01/09/2027

N.º	Alternativa	Qué fija el proyecto	Efecto principal	Fechas en el programa
A-04	Dos ventanas de grúa por sala	Elevación incluida en cada equipo, sin grúa definida	13 noches de grúa para 53 maniobras	21/06-03/12/2027
A-05	Puesta en marcha e integración por salas, con 72 h de prueba	Integración al final, sin condición entre salas	Nunca más de dos enfriadoras paradas	Cinco pruebas 30/07/2027-02/01/2028
A-06	Recuperación de calor en otoño con tajo propio	Circuito de la enfriadora 7, sin fecha	Pérdida temporal de calor en época de baja demanda	Operativa 15/11/2027
A-07	Preinstalación de bandejas, control, PCI y gas	Instalaciones dentro del ciclo de cada sala	Parada más corta; lazos intervenidos por tramos	20/04-28/06/2027
A-08	Estructura en taller y premontaje de módulos de sala	Estructura ejecutada en la cubierta en cada ciclo	Menos soldadura y ruido en cubierta	Taller 13/04-22/07/2027
A-09	Prefabricación de tubería PPR y valvulería	Tubería montada en la cubierta	Parada más corta; uniones de más calidad	Prefabricación 08/04-07/06/2027
A-10	Remates exteriores con la sala en servicio	Remates dentro de cada sala	5 a 10 jornadas menos de sala parada	Tras cada prueba de 72 h
A-11	Almacén portuario y entrega directa a la grúa	Colocación de equipos, sin lugar de recepción	0 m² de acopio de equipos en el hospital	Cinco entregas nocturnas 30/06-03/12/2027
A-12	Suministro anticipado y obra en paralelo	Ocho meses sin plazo de fabricación	Ninguna sala parada esperando material	Pedido 15/02/2027; enfriadoras en Las Palmas 28/06/2027

Qué aportan en conjunto

Las doce alternativas permiten sustituir la central de frío completa en doce meses con una sola sala parada cada vez, cinco cortes hidráulicos y tres eléctricos para ocho enfriadoras, 13 noches de grúa y la soldadura de estructura de salas reducida en la cubierta a una cuarta parte de sus horas. Todas dependen de autorizaciones que el hospital ya tiene que dar y de medios que pone **CONF.**

3.4. Identificación de trabajos en horarios fuera de los habituales

El horario habitual de la obra será de lunes a viernes laborables, de 8:00 a 17:00. Fuera de él, el programa de **CONF.** identifica **26 trabajos nocturnos**, repartidos en **39 noches** entre la del 10 de junio y la del 27 de diciembre de 2027, y **6 trabajos en continuo** que funcionan día y noche y que, en cuatro casos, **atravesen fines de semana o festivos**. Todos afectan a una parte concreta de la obra: una sala de la cubierta, un tramo del vial interior sur, una salida del cuadro general de baja tensión o la central de nivel -1. Cada uno tiene su fecha en el Gantt de la [lámina 6](#).

Este apartado relaciona esos trabajos uno a uno, explica por qué cada uno se hace fuera de horario y cuál se mantiene de día, y fija las medidas y la autorización que tendrá cada ventana. Los riesgos propios de los izados y de las conexiones están en las fichas de puntos críticos del [apartado 3.2](#) y el desalojo del aparcamiento del vial sur, en el [apartado 4.1.3](#).

26 trabajos nocturnos	39 noches en 7 meses	13 noches de grúa	6 trabajos en continuo	5 noches de viernes a sábado
---------------------------------	--------------------------------	-----------------------------	----------------------------------	--

3.4.1. Criterio para asignar el horario de cada trabajo

CONF. llevará fuera del horario habitual solo los trabajos que no pueden hacerse de día sin afectar a la actividad asistencial. Son de tres clases, y cada una tiene su motivo.

- Los **cortes sobre instalaciones en servicio**: el aislamiento y vaciado de cada sala, las conexiones a la red existente con su vaciado y llenado, los traspasos de alimentación desde

el cuadro general y la conexión de la enfriadora provisional. Se harán de 22:00 a 6:00, cuando la demanda de frío del hospital es menor y la actividad programada (quirófanos, consultas, pruebas diagnósticas) está parada.

- Los **izados con grúa autopropulsada**, que exigen cortar un tramo del vial interior sur y desalojar su aparcamiento en batería. Se harán de 21:00 a 7:00, con el desalojo y el balizamiento desde las 19:00, cuando el vial apenas tiene tráfico, no hay visitas y ninguna carga suspendida pasa sobre zonas ocupadas.
- Los **funcionamientos en continuo**: la enfriadora provisional y la prueba de 72 h de cada sala. No tienen cuadrilla trabajando, pero corren de noche, en fin de semana y en festivo, y **CONF.** mantendrá en esos periodos su guardia y su vigilancia.

Las noches de trabajo empezarán de lunes a viernes. Cinco de ellas son noches de viernes a sábado y se tratan como trabajos de fin de semana; las noches que empiezan en sábado, domingo o festivo quedan como reserva para recuperar una ventana aplazada por viento o por decisión del hospital. Ninguna noche del programa es víspera de festivo y ningún tajo diurno empieza ni termina en festivo. El concepto de «trabajo-noche» que se usa más adelante cuenta cada trabajo en cada noche: una noche con dos trabajos a la vez suma dos.

Autorización previa de cada ventana

Como exige el pliego, ningún trabajo fuera del horario habitual empezará sin la autorización previa de los Directores de Obra y de la Dirección de Gerencia. El programa lo recoge como hito: el plan de cortes e izados quedará aprobado el 22/03/2027, casi tres meses antes de la primera noche de obra, y cada ventana se confirmará después una semana antes de su fecha.

3.4.2. Relación de trabajos, partes de la obra afectadas y momento de ejecución

La tabla sigue el orden de la obra. El código N identifica los trabajos nocturnos y el código C los trabajos en continuo; la última columna remite a las medidas de cada tipo de trabajo, que se describen más adelante. Las fechas son las del programa de trabajos y el día de la semana indica la noche en que empieza cada ventana.

N.º	Momento de la obra	Trabajo	Parte de la obra afectada	Ventana y noches	Por qué fuera de horario	Medidas
N-01	E04 · Antes de la primera parada	Conexión hidráulica y eléctrica de la enfriadora provisional a la red existente	Central de nivel -1, área técnica exterior y salida eléctrica de reserva	22:00-06:00 · jue 10/06 y vie 11/06/2027 (termina el sáb 12/06 a las 06:00)	Hay que aislar y vaciar el tramo de red en servicio al que se acopla; de noche la demanda de frío es mínima	T2
C-01	E04 · Durante cinco salas	Enfriadora provisional en servicio continuo	Área técnica exterior junto a la central de nivel -1	24 h · 15/06-18/11/2027, con todos sus fines de semana y los festivos 24/06, 16/08, 08/09, 12/10 y 01/11/2027	Cubre la falta de las enfriadoras paradas en la punta de demanda	T7
N-02	E05 · Inicio de la parada de la sala 1-2	Corte, aislamiento hidráulico y vaciado del circuito de la sala	Sala 1-2 (enfriadoras 1 y 2), cubierta +97,30, y válvulas de la red	22:00-06:00 · mar 15/06/2027	Maniobra de válvulas sobre la red en servicio; la sala queda fuera de servicio	T3
N-03	E05 · Desmontaje de la sala 1-2	Izado de bajada de las enfriadoras 1 y 2 existentes y subida del kit de bancadas	Vial interior sur, tramo 1, y su aparcamiento; sala 1-2	21:00-07:00 · lun 21/06/2027	Corte del vial y del aparcamiento; carga suspendida junto a la fachada	T4

N.º	Momento de la obra	Trabajo	Parte de la obra afectada	Ventana y noches	Por qué fuera de horario	Medidas
N-04	E03 · Primera sala del grupo 1-4	Traspaso de la alimentación al cuadro CPE de las enfriadoras 1 a 4	Cuadro general de baja tensión (salida de las enfriadoras 1-4) y local del cuadro CPE junto a los núcleos	22:00-06:00 · mar 29/06/2027	Corte de la acometida; las enfriadoras 3 y 4 paran unas 4 h	T1
N-05	E05 · Montaje de la sala 1-2	Izado de las enfriadoras 1 y 2 nuevas, cuatro disipadores y cuatro módulos de sala	Vial interior sur, tramo 1, y su aparcamiento; sala 1-2	21:00-07:00 · mié 30/06 y jue 01/07/2027	Corte del vial y del aparcamiento; entrega directa desde el camión	T4
N-06	E05 · Fin del montaje de la sala 1-2	Conexión a la red existente, llenado y purga	Sala 1-2 y colectores de la red de agua en servicio	22:00-06:00 · jue 22/07, vie 23/07 y lun 26/07/2027 (la del viernes termina el sáb 24/07)	Vaciado y llenado del tramo de red al que se conecta la sala	T5
C-02	E05 · Paso de la sala 1-2 a la sala 5	Prueba de la sala 1-2 en servicio durante 72 h	Sala 1-2 y sistema de gestión Honeywell	24 h · vie 30/07-dom 01/08/2027	Demostrar funcionamiento estable, también con la carga de un fin de semana, antes de parar la sala 5	T7
N-07	E06 · Inicio de la parada de la sala 5	Corte, aislamiento hidráulico y vaciado del circuito de la sala	Sala 5 (enfriadora 5), cubierta +97,30, y válvulas de la red	22:00-06:00 · lun 02/08/2027	Maniobra de válvulas sobre la red en servicio	T3
N-08	E03 · Primera sala del grupo 5-7	Traspaso de la alimentación al cuadro CPE de las enfriadoras 5 a 7	Cuadro general de baja tensión (salida de las enfriadoras 5-7) y local del cuadro CPE	22:00-06:00 · mar 03/08/2027	Corte de la acometida; las enfriadoras 6 y 7 paran unas 4 h	T1
N-09	E06 · Desmontaje de la sala 5	Izado de bajada de la enfriadora 5 existente y subida del kit de bancadas	Vial interior sur, tramo 2, y su aparcamiento; sala 5	21:00-07:00 · jue 05/08/2027	Corte del vial y del aparcamiento	T4
N-10	E06 · Montaje de la sala 5	Izado de la enfriadora 5 nueva, dos disipadores y dos módulos de sala	Vial interior sur, tramo 2, y su aparcamiento; sala 5	21:00-07:00 · mar 10/08/2027	Corte del vial y del aparcamiento	T4
N-11	E06 · Fin del montaje de la sala 5	Conexión a la red existente, llenado y purga	Sala 5 y colectores de la red en servicio	22:00-06:00 · lun 23/08 y mar 24/08/2027	Vaciado y llenado del tramo de red	T5
C-03	E06 · Paso de la sala 5 a la sala 8	Prueba de la sala 5 en servicio durante 72 h	Sala 5 y sistema de gestión	24 h · sáb 28/08-lun 30/08/2027	Funcionamiento estable en fin de semana antes de parar la sala 8	T7
N-12	E07 · Inicio de la parada de la sala 8	Corte, aislamiento hidráulico y vaciado del circuito de la sala	Sala 8 (enfriadora 8), cubierta +97,30, y válvulas de la red	22:00-06:00 · mar 31/08/2027	Maniobra de válvulas sobre la red en servicio	T3
N-13	E03 · Grupo de la enfriadora 8	Traspaso de la alimentación al cuadro CPE de la enfriadora 8	Cuadro general de baja tensión (salida de la enfriadora 8) y local del cuadro CPE	22:00-06:00 · mié 01/09/2027	Corte de una salida del cuadro general del hospital	T1

N.º	Momento de la obra	Trabajo	Parte de la obra afectada	Ventana y noches	Por qué fuera de horario	Medidas
N-14	E07 · Desmontaje de la sala 8	Izado de bajada de la enfriadora 8 existente y subida del kit de bancadas	Vial interior sur, tramo 5, y su aparcamiento; sala 8	21:00-07:00 · vie 03/09/2027 (termina el sáb 04/09 a las 07:00)	Corte del vial y del aparcamiento	T4
N-15	E07 · Montaje de la sala 8	Izado de la enfriadora 8 nueva, dos disipadores y dos módulos de sala	Vial interior sur, tramo 5, y su aparcamiento; sala 8	21:00-07:00 · jue 09/09/2027	Corte del vial y del aparcamiento	T4
N-16	E07 · Fin del montaje de la sala 8	Conexión a la red existente, llenado y purga	Sala 8 y colectores de la red en servicio	22:00-06:00 · mar 21/09 y mié 22/09/2027	Vaciado y llenado del tramo de red	T5
C-04	E07 · Paso de la sala 8 a la sala 6-7	Prueba de la sala 8 en servicio durante 72 h	Sala 8 y sistema de gestión	24 h · mar 28/09- jue 30/09/2027	Funcionamiento estable, día y noche, antes de parar la sala 6-7	T7
N-17	E08 · Inicio de la parada de la sala 6-7	Corte, aislamiento hidráulico y vaciado del circuito de la sala	Sala 6-7 (enfriadoras 6 y 7), cubierta +97,30, y válvulas de la red	22:00-06:00 · jue 30/09/2027	Maniobra de válvulas sobre la red en servicio	T3
N-18	E08 · Desmontaje de la sala 6-7	Izado de bajada de las enfriadoras 6 y 7 existentes y subida del kit de bancadas	Vial interior sur, tramo 4, y su aparcamiento; sala 6-7	21:00-07:00 · mié 06/10/2027	Corte del vial y del aparcamiento	T4
N-19	E08 · Montaje de la sala 6-7	Izado de las enfriadoras 6 y 7 nuevas, cuatro disipadores y cuatro módulos de sala	Vial interior sur, tramo 4, y su aparcamiento; sala 6-7	21:00-07:00 · jue 14/10 y vie 15/10/2027 (termina el sáb 16/10 a las 07:00)	Corte del vial y del aparcamiento durante dos noches seguidas	T4
N-20	E08 · Fin del montaje de la sala 6-7	Conexión a la red existente, llenado y purga	Sala 6-7 y colectores de la red en servicio	22:00-06:00 · mié 03/11, jue 04/11 y vie 05/11/2027 (termina el sáb 06/11)	Vaciado y llenado del tramo de red	T5
N-21	E08 · Recuperación de calor	Circuito de recuperación de calor de la enfriadora 7: doce válvulas motorizadas de 10" y conexión	Sala 6-7 y circuito de calor de la enfriadora 7	22:00-06:00 · lun 08/11, mar 09/11 y mié 10/11/2027	Conexión sobre el circuito de calor en servicio	T6
C-05	E08 · Paso de la sala 6-7 a la sala 3-4	Prueba de la sala 6-7 en servicio durante 72 h	Sala 6-7 y sistema de gestión	24 h · mar 16/11- jue 18/11/2027	Funcionamiento estable antes de retirar la provisional y parar la sala 3-4	T7
N-22	E04 · Sala 6-7 ya en servicio	Desconexión de la enfriadora provisional y vaciado de mangueras; carga en camión grúa a primera hora	Central de nivel -1 y área técnica exterior	22:00-06:00 · jue 18/11/2027	Maniobra sobre la red en servicio	T2
N-23	E09 · Inicio de la parada de la sala 3-4	Corte, aislamiento hidráulico y vaciado del circuito de la sala (misma noche que N-22)	Sala 3-4 (enfriadoras 3 y 4), cubierta +97,30, y válvulas de la red	22:00-06:00 · jue 18/11/2027	Maniobra de válvulas sobre la red en servicio	T3

N.º	Momento de la obra	Trabajo	Parte de la obra afectada	Ventana y noches	Por qué fuera de horario	Medidas
N-24	E09 · Desmontaje de la sala 3-4	Izado de bajada de las enfriadoras 3 y 4 existentes y subida del kit de bancadas	Vial interior sur, tramo 3, y su aparcamiento; sala 3-4	21:00-07:00 · mié 24/11/2027	Corte del vial y del aparcamiento	T4
N-25	E09 · Montaje de la sala 3-4	Izado de las enfriadoras 3 y 4 nuevas, cuatro disipadores y cuatro módulos de sala	Vial interior sur, tramo 3, y su aparcamiento; sala 3-4	21:00-07:00 · mié 01/12 y jue 02/12/2027	Corte del vial y del aparcamiento durante dos noches seguidas	T4
N-26	E09 · Fin del montaje de la sala 3-4	Conexión a la red existente, llenado y purga	Sala 3-4 y colectores de la red en servicio	22:00-06:00 · mié 22/12, jue 23/12 y lun 27/12/2027	Vaciado y llenado del tramo de red; sin trabajo en las noches del 24/12 y del fin de semana de Navidad	T5
C-06	E09 · Última sala	Prueba de la sala 3-4 en servicio durante 72 h	Sala 3-4 y sistema de gestión	24 h · vie 31/12/2027-dom 02/01/2028, con el festivo del 01/01/2028	Funcionamiento estable antes de la integración global de enero	T7

Noche del 18 de noviembre de 2027

Es la única noche con dos trabajos a la vez. A las 17:00 vuelve a servicio la sala 6-7 tras su prueba de 72 h; a las 22:00 se desconecta la enfriadora provisional en la central de nivel -1 y se corta la sala 3-4 en la cubierta. **CONF.** dispondrá dos cuadrillas de tubería, una en cada punto, con un solo técnico titulado al frente de ambas maniobras y un solo interlocutor de Mantenimiento, que dará la orden de cada paso.

3.4.3. Trabajos en fin de semana y festivo

La tabla reúne, de la relación anterior, todo lo que el programa sitúa en sábado, domingo o festivo: los seis trabajos en continuo, las cinco noches de viernes a sábado y la opción de izado diurno en fin de semana si la Gerencia la prefiere.

N.º	Trabajo	Parte de la obra	Fin de semana o festivo	Momento de la obra
C-01	Enfriadora provisional en servicio continuo	Área técnica exterior junto a la central de nivel -1	Todos los fines de semana del 15/06 al 18/11/2027 y los festivos 24/06, 16/08, 08/09, 12/10 y 01/11/2027	E04, paradas de las salas 1-2, 5, 8 y 6-7
C-02	Prueba de 72 h de la sala 1-2	Sala 1-2 y sistema Honeywell	Sáb 31/07 y dom 01/08/2027	E05, paso a la sala 5
C-03	Prueba de 72 h de la sala 5	Sala 5 y sistema Honeywell	Sáb 28/08 y dom 29/08/2027	E06, paso a la sala 8
C-04	Prueba de 72 h de la sala 8	Sala 8 y sistema Honeywell	Ninguno (mar 28/09-jue 30/09/2027)	E07, paso a la sala 6-7
C-05	Prueba de 72 h de la sala 6-7	Sala 6-7 y sistema Honeywell	Ninguno (mar 16/11-jue 18/11/2027)	E08, paso a la sala 3-4
C-06	Prueba de 72 h de la sala 3-4	Sala 3-4 y sistema Honeywell	Sáb 01/01/2028, festivo, y dom 02/01/2028	E09, antes de la integración global
N-01	Conexión de la enfriadora provisional, segunda noche	Central de nivel -1 y área técnica exterior	Noche del vie 11/06 al sáb 12/06/2027	E04, antes de la primera parada
N-06	Conexión de la sala 1-2 a la red, segunda noche	Sala 1-2 y colectores de la red en servicio	Noche del vie 23/07 al sáb 24/07/2027	E05, fin del montaje de la sala 1-2

N.º	Trabajo	Parte de la obra	Fin de semana o festivo	Momento de la obra
N-14	Izado de bajada de la enfriadora 8 existente y subida del kit de bancadas	Vial interior sur, tramo 5, y sala 8	Noche del vie 03/09 al sáb 04/09/2027	E07, desmontaje de la sala 8
N-19	Izado de equipos nuevos de la sala 6-7, segunda noche	Vial interior sur, tramo 4, y sala 6-7	Noche del vie 15/10 al sáb 16/10/2027	E08, montaje de la sala 6-7
N-20	Conexión de la sala 6-7 a la red, tercera noche	Sala 6-7 y colectores de la red en servicio	Noche del vie 05/11 al sáb 06/11/2027	E08, fin del montaje de la sala 6-7
Opción	Izado diurno en sábado o domingo, de 7:00 a 19:00, en lugar de la noche prevista	El tramo del vial de la sala y su aparcamiento, con el mismo desalojo	El sábado o el domingo de la misma semana de cualquiera de las diez ventanas de grúa, entre el 21/06 y el 03/12/2027	E05-E09, a petición de la Gerencia, por ejemplo para alejar un izado del descanso nocturno de una zona de hospitalización

3.4.4. Calendario de las ventanas

Las 39 noches se concentran entre junio y diciembre de 2027, con un máximo de ocho noches en noviembre. Febrero, marzo, abril, mayo y enero de 2028 no tienen ningún trabajo nocturno: en esos meses la obra trabaja en taller, en la zona de acopio y en preinstalaciones con la central en servicio, y en enero en la integración global y las pruebas de conjunto, todo de día.

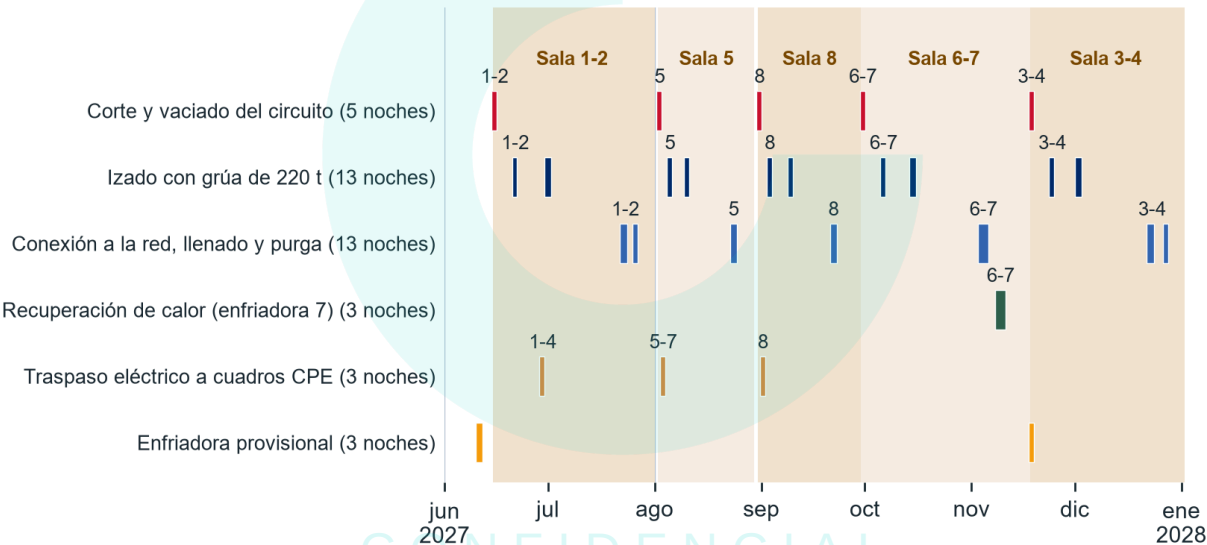


Figura 3.5. Noches de trabajo fuera de horario por tipo y por sala, de junio a diciembre de 2027: 39 noches con 40 trabajos-noche, 13 de ellas con la grúa de 220 t

Mes	Cortes y vaciados	Traspasos eléctricos	Conexiones y llenados	Noches de grúa	Provisional y recuperación de calor	Noches de trabajo	Continuos con fin de semana o festivo
Junio de 2027	1	1	—	2	2	6	Provisional desde el 15/06; festivo 24/06
Julio de 2027	—	—	3	1	—	4	Prueba de la sala 1-2 (30/07-01/08)
Agosto de 2027	2	1	2	2	—	7	Prueba de la sala 5 (28-30/08); festivo 16/08
Septiembre de 2027	1	1	2	2	—	6	Prueba de la sala 8 (28-30/09); festivo 08/09
Octubre de 2027	—	—	—	3	—	3	Festivo 12/10 con la provisional en servicio

Mes	Cortes y vaciados	Trasposos eléctricos	Conexiones y llenados	Noches de grúa	Provisional y recuperación de calor	Noches de trabajo	Continuos con fin de semana o festivo
Noviembre de 2027	1	—	3	1	4	8	Prueba de la sala 6-7 (16-18/11); festivo 01/11
Diciembre de 2027	—	—	3	2	—	5	Prueba de la sala 3-4 (31/12/2027-02/01/2028)
Total	5	3	13	13	6	39	6 trabajos en continuo

En noviembre la columna de provisional y recuperación suma cuatro trabajos-noche (tres del circuito de la enfriadora 7 y la desconexión de la provisional), y esta última coincide con el corte de la sala 3-4; por eso el mes tiene nueve trabajos-noche en ocho noches distintas. En el conjunto de la obra hay 40 trabajos-noche en 39 noches.

3.4.5. Trabajos que se mantienen en horario diurno

CONF. no llevará a la noche los trabajos ruidosos. En un hospital, el ruido nocturno es el que más afecta al descanso de los pacientes ingresados, y el bloque de hospitalización está junto a la banda de cubierta donde se trabaja. Por eso **CONF.** mantendrá de día todos los trabajos ruidosos y todos los que no necesitan cortar una instalación en servicio, y los ruidosos se harán además en las franjas que pacte con la Gerencia, fuera de las horas de descanso. La forma de medir y limitar el ruido en los locales sanitarios se explica en el [apartado 3.1.11](#).

Trabajo	Parte de la obra	Por qué se hará de día
Recuperación del refrigerante de las enfriadoras existentes	Sala parada	La sala ya está aislada y no afecta a la red. Lo hará un frigorista certificado con el apoyo del personal diurno de Mantenimiento
Desconexión eléctrica y desmontaje hidráulico de las existentes	Sala parada	Hay corte de tubería y manipulación de piezas pesadas, que generan ruido; de día se trabaja con luz natural y con la brigada completa
Modificación de bancadas con soldadura y amolado	Sala parada y campo de disipadores	Es trabajo en caliente y ruidoso. El permiso de trabajo en caliente, el retén de vigilancia y la respuesta del hospital ante una alarma están mejor cubiertos de día
Montaje de estructura de sala, techos desmontables, envolvente de panel, tramex y remates	Sala y banda de cubierta	Atornillado, taladro y golpeo son ruidosos y se hacen en altura, junto al borde de la cubierta. Se harán de día y en franjas pactadas
Tubería PPR en cubierta, aislamiento y acabado de chapa	Sala y banda de cubierta	No interviene en la red en servicio hasta la conexión nocturna, que se prepara de día
Instalación eléctrica de sala, PCI, detección de gas y extracción	Sala y lazos de detección	Las intervenciones en los lazos existentes necesitan la presencia del personal de Mantenimiento que gestiona la central de incendios
Pruebas de estanquidad y resistencia del circuito	Sala aislada	El circuito está separado de la red y la prueba no afecta a la instalación en servicio
Puesta en marcha por el servicio técnico de Daikin y Jaeggi e integración en el sistema de control	Sala, central y sistema Honeywell	Necesita al servicio técnico del fabricante, al integrador del sistema de control y a Mantenimiento a la vez, y el arranque debe vigilarse con la plantilla completa
Elevación de panel, tubería y remates con camión grúa de 30 m	Vial interior sur frente a la sala	Son cargas ligeras con una zona acotada pequeña. Se harán a primera hora, sin cortar el vial
Descargas, premontaje de módulos y prefabricación de tubería	Zona de implantación junto al control de acceso C	Están lejos de las zonas asistenciales y no afectan al tráfico del campus
Preinstalación de bandejas, control, PCI y detección de gas	Recorridos troncales y sótano -1	Se hace con la central funcionando, por tramos y sin cortar ningún servicio

3.4.6. Medidas durante los trabajos fuera de horario

Hay medidas que **CONF.** aplicará en todas las ventanas fuera de horario, sea cual sea el

trabajo:

- Un **técnico titulado de** **CONF.** estará presente durante toda la ventana, como exige el pliego para enganches y conexiones, con un **recurso preventivo** en cada tajo de cubierta y en cada izado.
- El **personal nocturno** no doblará turno: la cuadrilla que trabaja de noche no trabajará en la jornada diurna anterior ni en la siguiente. **CONF.** entregará al Servicio de Seguridad del hospital el listado nominal del personal y de los vehículos de cada ventana.
- El **ruido** se limitará desde la preparación: de noche no se cortará con disco, no se amolará, no se taladrará ni se golpeará. Los tramos, bridas y piezas llegarán preparados de día, los camiones esperarán con el motor apagado y las órdenes se darán por radio, sin bocinas.
- La **iluminación** será con torres led portátiles orientadas hacia el tajo y el suelo, nunca hacia las fachadas con ventanas. El vial y las zonas de exclusión llevarán balizamiento luminoso.
- La **comunicación** será por radio entre el jefe de la maniobra, el técnico de **CONF.** Mantenimiento y el Servicio de Seguridad. Las ventanas se integrarán en el plan de autoprotección del hospital y los accesos de urgencias y ambulancias quedarán libres en todo momento.

Además, cada tipo de trabajo lleva sus medidas propias:

Tipo	Trabajos	Medidas propias	Coordinación con el hospital
T1 · Traspaso eléctrico	N-04, N-08 y N-13	Procedimiento firmado de maniobra; corte, bloqueo y señalización de la salida; verificación de ausencia de tensión conforme al RD 614/2001; conexión al cuadro CPE ensayado; prueba de arranque de cada enfriadora reconectada antes de las 6:00	Mantenimiento eléctrico presente en el cuadro general; aviso previo al centro de control y comprobación de la duración admisible del corte
T2 · Enfriadora provisional	N-01 y N-22	Mangueras, bridas y válvulas preparadas y probadas de día; apertura progresiva y comprobación de fugas; en la retirada, vaciado de mangueras y carga en camión grúa a primera hora	Mantenimiento maniobra las válvulas de la central de nivel -1 y comprueba en el sistema de control la temperatura de impulsión
T3 · Corte y vaciado de sala	N-02, N-07, N-12, N-17 y N-23	Válvulas cerradas con candado y tarjeta; vaciado controlado al punto que indique Mantenimiento; comprobación de que la sala queda sin presión antes de abrir ninguna unión	Mantenimiento maniobra las válvulas de la red y firma el acta de ai CONF. con el técnico de CONF.
T4 · Izado con grúa	N-03, N-05, N-09, N-10, N-14, N-15, N-18, N-19, N-24 y N-25	Plan de izado de la ventana; desalojo y balizamiento del aparcamiento del tramo desde las 19:00; zona de exclusión bajo la carga y bajo la pluma; anemómetro en la grúa y suspensión del izado con viento de 45 km/h o más; jefe de maniobra, señalista y recurso preventivo; iluminación del radio de giro. La maniobra se dibuja en la <u>lámina 4</u>	El Servicio de Seguridad controla el desalojo del aparcamiento y el paso de vehículos por el vial; Mantenimiento tiene acceso a la cubierta durante la ventana
T5 · Conexión, llenado y purga	N-06, N-11, N-16, N-20 y N-26	Uniones preparadas de día; vaciado del tramo, conexión, llenado lento y purga; vigilancia de presión y temperatura de impulsión; si la conexión no queda estanca antes de las 5:00, la sala nueva queda aislada y la red vuelve a su estado anterior	Mantenimiento maniobra las válvulas de los colectores y sigue la temperatura de impulsión en el sistema de control
T6 · Recuperación de calor	N-21	Igual que T5 sobre el circuito de calor, más la prueba de las doce válvulas motorizadas desde el sistema de control	Mantenimiento confirma qué consumos de calor quedan atendidos durante cada noche
T7 · Funcionamiento en continuo	C-01 a C-06	Revisión di CONF. provisional por un frigorista de CONF. guardia localizable (técnico y frigorista) con presencia en el hospital en menos de una hora; servicio técnico del fabricante localizable durante las pruebas; parte diario de funcionamiento	Mantenimiento vigila las alarmas en el sistema de control; las pruebas de 72 h se firman conjuntamente al terminar

3.4.7. Autorización y comunicación con la Gerencia

La autorización de las ventanas se hará en dos niveles. Primero, un plan único de cortes e izados que el hospital aprueba de una vez; después, la confirmación de cada ventana concreta. Así el hospital conoce desde marzo de 2027 todas las noches de intervención y las fechas solo cambian si lo pide el propio hospital o si lo impone el viento.

- 1 **Plan de cortes e izados.** CONF. redactará entre el 23 de febrero y el 8 de marzo de 2027 el plan con los 32 trabajos de este apartado, su procedimiento y el plan de izado de cada ventana. La Gerencia, Mantenimiento y la Dirección Facultativa lo revisarán entre el 9 y el 22 de marzo, fecha en que las ventanas quedarán autorizadas.
- 2 **Confirmación de cada ventana.** Una semana antes, el jefe de obra enviará a la Dirección Facultativa, a la Gerencia, a Mantenimiento y al Servicio de Seguridad la confirmación de la ventana, con su protocolo, el listado de personal y vehículos y, si es un izado, el plan de izado y la tabla de cargas de la grúa.
- 3 **Comprobación previa.** Cuarenta y ocho horas antes, CONF. comprobará la previsión de viento para los izados y, con Mantenimiento, la demanda de frío prevista para los cortes. Si alguna de las dos no permite trabajar, la ventana pasará a la siguiente noche laborable libre.
- 4 **Ejecución.** El técnico de CONF. abrirá y cerrará la ventana por radio con Mantenimiento y con el Servicio de S y no dará por terminada ninguna intervención sin la temperatura de impulsión de la central dentro de su consigna.
- 5 **Parte de la ventana.** Antes de las 12:00 del día siguiente, CONF. enviará el parte con las horas reales de inicio y fin, las maniobras hechas, las ias y los registros del sistema de control.

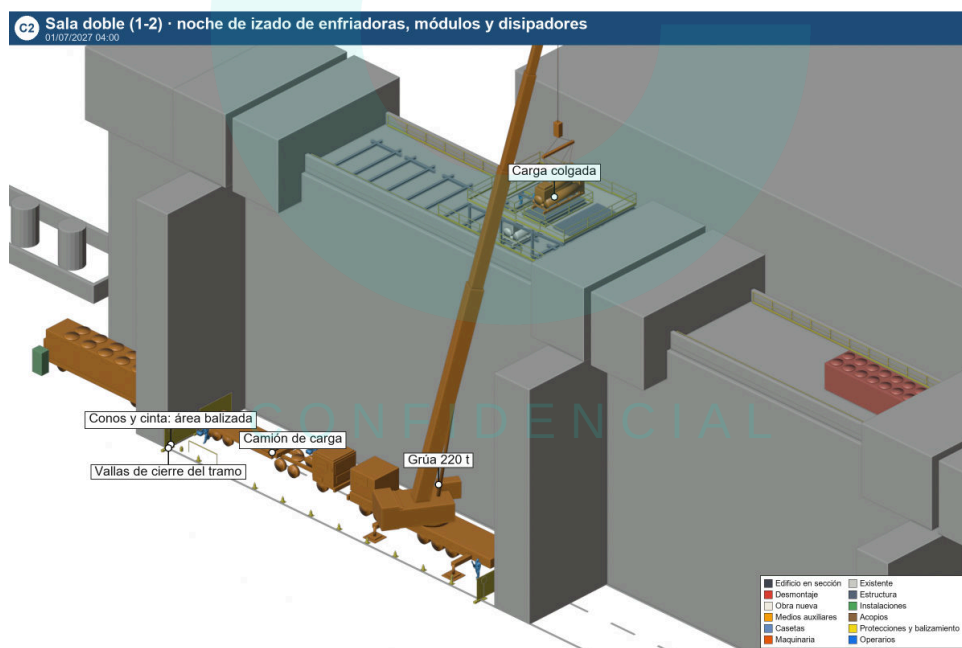


Figura 3.6. Ventana de grúa de una sala doble, la 1-2: izado de las enfriadoras, los módulos y los disipadores nuevos (ventana del 30 de junio al 2 de julio de 2027)

Ventanas de reserva y alternativa en fin de semana diurno

Las noches de sábado, domingo, festivo y víspera de festivo quedan libres como reserva, y el programa conserva diez días naturales al final del plazo para absorber aplazamientos. Si la Gerencia prefiere que algún izado se haga en fin de semana de día, por ejemplo para alejarlo del descanso nocturno de una zona de hospitalización, CONF. podrá trasladarlo a un sábado o un domingo de 7:00 a 19:00 en la misma semana, con las mismas medidas y el mismo desalojo del vial.

4. ANÁLISIS DE LA IMPLANTACIÓN DE LA EMPRESA EN LA OBRA

La obra se ejecutará sobre la cubierta del hospital, en la banda técnica de unos 205 m de longitud y 7,95 m de fondo que aloja las cinco salas de enfriadoras a la cota +97,30, con el edificio en plena actividad asistencial durante los doce meses. **CONF.** plantea la implantación con un criterio: todo lo pesado llegará por el exterior y subirá por fachada, sin entrar en el edificio, y todo lo ligero se moverá por recorridos propios que no se cruzarán con pacientes, visitas ni personal sanitario.

Este apartado sigue el orden de los cuatro subcriterios del pliego: la circulación exterior de vehículos de obra, la circulación interior del personal, los materiales y los residuos, los medios auxiliares con su cantidad, trabajo, ubicación y tiempo de permanencia, y la ubicación de cartolas, casetas, acopios y zonas auxiliares. Cada uno termina con las medidas concretas que **CONF.** asume para que la incidencia en la actividad del edificio sea la menor posible. Las cinco láminas que acompañan al texto dibujan estas propuestas sobre la planta real del hospital.

0 camiones por accesos asistenciales	13 noches de grúa en 10 ventanas	1 sala fuera de servicio a la vez	18,4 operarios en la semana punta	7 días de aviso antes de cada desalojo
--	--	---	---	--

La implantación que se describe a continuación se fijará por escrito con la Gerencia, el Servicio de Mantenimiento y la Dirección Facultativa dentro del plan de ejecución que exige el pliego, junto con los datos del cuadro del [apartado 3.1.2.](#) y cualquier ajuste que pidan se incorporará sin alterar las fechas de las paradas de sala.

4.1. Análisis de la circulación exterior

4.1.1. Entorno del hospital y viales que usará la obra

El hospital ocupa la parcela del Barranco de la Ballena, limitada al sur por la C/ Doctor Alfonso Chiscano Díaz y al este por la Avenida Juan Carlos I, que enlaza con la GC-23 en la glorieta de la GC-23. El edificio se organiza en un bloque norte de hospitalización, con los lucernarios de cubierta, y un bloque sur más bajo; entre ambos discurre la banda técnica de las enfriadoras. A pie de esa banda, a la cota 73,5 de calle, corre un vial interior paralelo a ella que se abre por su extremo este a un espolón sobre la Avenida Juan Carlos I y al vial este, de sentido norte.

Ese vial interior sur tiene 8,56 m de ancho útil entre la fachada de la banda y el borde del bloque sur, y está ocupado en parte por un aparcamiento en batería. Los fustes de los núcleos de escalera bajan hasta el vial cada 38 m aproximadamente y lo dividen en cinco tramos de unos 35 m. Cada tramo queda frente a una sala: el tramo 1 frente a la sala 1-2, el 2 frente a la sala 5, el 3 frente a la sala 3-4, el 4 frente a la sala 6-7 y el 5 frente a la sala 8.

La entrada principal y la plaza de urgencias están en el frente sur del bloque sur, a la cota +81,38, unos 8 m por encima del vial interior. El helipuerto está al norte del bloque de hospitalización, en la zona del campo de golf, separado de la banda por todo el bloque de hospitalización. El recinto de gases medicinales, con sus depósitos, queda en el extremo oeste, junto a la sala 1-2. Esta disposición permite separar físicamente el tráfico de obra del tráfico asistencial: la obra trabajará en la cara norte del bloque sur, al pie de la banda, y la actividad de urgencias y consultas se desarrolla en la cara opuesta y a otra cota.

4.1.2. Ruta de los camiones y acceso de obra

CONF. propone una única puerta de obra para todos los vehículos: el control de acceso C, en el espolón del extremo este del vial interior sur. Las enfriadoras y los disipadores se recibirán e inspeccionarán en un almacén logístico del Puerto de La Luz, a unos 7,0 km del hospital. Desde allí los camiones seguirán la GC-1, la GC-2 y la GC-23 hasta la glorieta de la GC-23, bajarán por la Avenida Juan Carlos I, rodearán la glorieta sur y, por la C/ Doctor Alfonso Chiscano Díaz a lo largo del frente sur, volverán a la Avenida Juan Carlos I hasta el espolón y el control

C. Entran por este lado porque el vial este es de sentido norte.

Desde el control C, el camión avanzará por el vial interior sur hasta el tramo de la sala en obra. La salida de vacíos, residuos y chatarra se hará por el propio vial interior hacia el este, con la maniobra guiada por señalista, y por el vial este hasta la glorieta de la GC-23, para tomar la GC-23 en sentido sur. Ningún vehículo de obra entrará en el aparcamiento ni en los accesos de público del frente sur. El recorrido completo, con el control de acceso, la zona de implantación y el estacionamiento de la grúa en cada tramo, se representa en la [lámina 1](#).

Vehículo	Dimensiones y carga	Destino dentro del campus	Horario
Grúa autopropulsada de 220 t, 5 ejes, y camiones de contrapeso	pluma de 54 m o más; tres vehículos en el convoy; estabilizadores a 6,6 m en un vial útil de 8,56 m	Tramo del vial interior sur frente a la sala	Entra a las 20:30, se monta desde las 21:00 y sale antes de las 07:00
Góndola o plataforma extralarga con enfriadora nueva	tractora y semirremolque de 14,2 m; una enfriadora de 4,51 × 1,58 × 2,30 m y 6,3 a 7,2 t por viaje; 8 viajes	Tramo de la sala, junto a la grúa	Entra a las 20:30 y descarga entre las 21:00 y las 07:00
Plataforma con disipadores	semirremolque de 14,2 m; dos disipadores de 5,43 × 2,67 × 2,53 m y 2,5 t por viaje; 8 viajes	Tramo de la sala, junto a la grúa	En la misma ventana que las enfriadoras
Plataforma o rígido de 12 m	kit de bancadas, módulos premontados y perfiles S275 en paquetes de 3 m, hasta 12 t por viaje	Tramo de la sala (ventana) o zona de acopio (lotes de acero)	Nocturna con la grúa; diurna para los lotes semanales de acero
Camión rígido y furgoneta de suministro	panel sándwich, tubería PPR, aislamiento, cuadros, PCI y control; hasta 12 m y 18 t	Zona de implantación, por el control C	08:00-14:00, no más de 2 entregas por jornada, citadas con 24 h
Camión grúa de 20 t	descargas y movimientos en la zona de acopio	Zona de implantación y vial este	Franja diurna
Camión grúa con pluma de 30 m	elevación de material ligero a cubierta	Tramo de la sala en obra	A primera hora, con zona acotada
Portacontenedores	camión de 10 m con contenedores de 30 m ³ (chatarra) y 15 m ³ (resto)	Zona de contenedores; sale por el vial este hacia la GC-23	07:30-14:00

Los disipadores miden 2,67 m de ancho y superan la anchura ordinaria de 2,55 m. **CONF.** tramitará con el transportista la autorización complementaria de circulación que c a y hará ese traslado de noche, dentro de la misma ventana del izado, cuando la GC-1, la GC-2 y la GC-23 llevan poco tráfico.

4.1.3. Estacionamiento de la grúa y desalojo del aparcamiento

La grúa trabajará siempre desde el vial interior sur, con un estacionamiento por tramo frente a la sala que se sustituye. En cada tramo caben a la vez la grúa, con los estabilizadores reducidos a 6,6 m, y una plataforma de 14 m. La geometría y la justificación de la máquina se desarrollan en el [apartado 4.3.3](#) y la maniobra se dibuja en la [lámina 4](#).

Cada ventana de izado exige dejar libre el aparcamiento en batería del tramo afectado, del orden de una docena de plazas por tramo de 35 m. **CONF.** propone este procedimiento:

- 1 Siete días antes de la ventana, aviso escrito a la Gerencia y al Servicio de Seguridad con el tramo, la fecha y las horas, y colocación de carteles de prohibido estacionar en el tramo con la fecha y el horario del desalojo.
 - 2 A las 19:00 del día de la ventana, comprobación del tramo vacío por el encargado y el vigilante del hospital; si queda algún vehículo, el Servicio de Seguridad gestionará su traslado y la maniobra no empezará hasta que el tramo esté libre.
 - 3 Balizamiento del tramo con vallas, conos y balizas luminosas, y colocación de las placas de reparto bajo los estabilizadores. A las 20:30 entrarán la grúa y los camiones por el control C.
- De 21:00 a 07:00, montaje de la grúa e izados; a las 07:00 el vial quedará libre, sin vallas,

y el aparcamiento reabierto.

Las diez ventanas, con su fecha, su tramo y sus noches, se relacionan en el [apartado 3.4.2](#) y en la [lámina 4](#); el desalojo empieza a las 19:00 del primer día de cada una.

En las tres ventanas de dos noches el tramo seguirá balizado durante el día intermedio, con la grúa estacionada y recogida, y el resto del vial abierto. Es la única ocupación del vial que dura más de una noche y afecta solo al tramo de la sala en obra.

Comprobaciones previas del vial

CONF. confirmará con el Servicio de Mantenimiento, antes de pedir la grúa, tres datos del vial (F-04, [apartado 3.1.2](#)): si hay galerías, sótanos o losas bajo la calzada en los puntos de apoyo; si la grúa puede pasar de un tramo a otro bajo los núcleos o debe entrar a cada tramo por su extremo; y si existen arquetas o registros en la huella de los estabilizadores. Con esos datos, la empresa especializada en izados calculará la presión de apoyo y el tamaño de los tableros de reparto, que serán como mínimo de 1,3 × 1,3 m. Si la grúa no pudiera pasar bajo los núcleos, cada ventana se tratará como una movilización independiente, con entrada por el control C, sin cambiar las fechas.

4.1.4. Tráfico de camiones por fase y horarios

El tráfico de obra será bajo y muy concentrado en el tiempo. Fuera de las ventanas de izado no habrá más de dos entregas por jornada laborable, citadas con 24 horas de antelación y descargadas en la zona de implantación junto al control C. Las piezas grandes no se acopiarán en el hospital: cada enfriadora y cada disipador saldrá del almacén logístico del Puerto de La Luz la misma noche de su izado y la grúa lo recogerá directamente del camión.

Fase	Periodo	Vehículos	Horario
Gestiones previas y pedidos	01/02-31/03/2027	Sin tráfico de obra; solo turismos del personal técnico	Laborable
Implantación y protecciones de cubierta	01-16/04/2027	6-8 camiones grúa con casetas, vallado, contenedores y barandillas, repartidos en dos semanas	08:00-14:00
Prefabricación y premontaje en zona de acopio	abril-septiembre de 2027	Hasta 2 entregas por jornada con perfiles, tubería PPR, valvulería y panel	08:00-14:00
Enfriadora provisional	04-07/06/2027 y 18-19/11/2027	1 góndola o plataforma de entrada y 1 de salida, con camión grúa de 20 t	Entrada diurna; retirada nocturna
Ventana de bajada de existentes (una por sala)	5 ventanas, 21/06-25/11/2027	Grúa, 2 camiones de contrapeso, 1 plataforma por enfriadora existente y 1 camión con el kit de bancadas	21:00-07:00
Ventana de equipos nuevos (una por sala)	5 ventanas, 30/06-03/12/2027	Grúa, 2 camiones de contrapeso, 1 plataforma por enfriadora, 1 plataforma por cada dos disipadores y 1-2 camiones de módulos	21:00-07:00
Montaje en cubierta de cada sala	julio de 2027-enero de 2028	Camión grúa de 30 m, a primera hora, 2-3 días por semana	Primera hora, zona acotada
Retirada de residuos	todo el periodo de salas	Portacontenedores cada vez que se llena un contenedor, con ritmo semanal en cada desmontaje; furgoneta del gestor de peligrosos el día de cada recuperación de refrigerante	07:30-14:00
Retirada de la implantación	14-18/01/2028	6-8 camiones grúa	08:00-14:00

En una sala doble, la ventana de equipos nuevos moverá unos ocho vehículos en dos noches: dos plataformas con una enfriadora cada una, dos plataformas con dos disipadores cada una, uno o dos camiones con los módulos premontados y los dos camiones del contrapeso. Como en el tramo solo cabe un camión junto a la grúa, los demás esperarán en el almacén del puerto y saldrán citados a su hora. Si el tramo está ocupado, la entrega pasará a la noche siguiente y el vehículo esperará fuera del hospital. Así no habrá colas de camiones en el campus ni

os con el motor al ralentí junto al edificio.

Los suministros diurnos entrarán de 08:00 a 14:00 y los portacontenedores de 07:30 a 14:00, siempre fuera de los cortes nocturnos y con un máximo de dos entregas citadas por jornada. Al final de cada jornada de descarga pasará la barredora y en el control C habrá control de barro, para que la obra no ensucie los viales del hospital. **CONF.** ajustará estas franjas a los horarios que fije la Gerencia, como exige el pliego para los camiones de la obra y los de residuos.

4.1.5. Escombros y residuos: recogida y salida

La obra no tiene demoliciones de fábrica ni hormigón: los residuos serán sobre todo metálicos, de embalaje y, en cantidad pequeña pero delicada, peligrosos. Las ocho enfriadoras existentes bajarán enteras con la grúa en la ventana de cada sala, se cargarán en su plataforma y saldrán esa misma noche hacia el gestor autorizado de chatarra y equipos frigoríficos, sin pasar por la zona de acopio.

El resto de residuos (recortes de perfiles de las bancadas, tubería y valvulería desmontadas, cable, embalajes, panel y aislamiento) bajará de la cubierta con el camión grúa en bateas y sacas cerradas, a primera hora y por la fachada del vial sur. Nunca bajará por el interior del edificio ni por los ascensores del hospital. En la zona de contenedores de la implantación se clasificará por tipo, como se detalla en el [apartado 4.4.4](#), y el portacontenedores entrará por el control C y saldrá por el vial este hacia la GC-23, de 07:30 a 14:00.

El refrigerante de las enfriadoras existentes se recuperará en la propia sala, la primera jornada tras el corte de cada parada, por una empresa frigorista habilitada según el RD 115/2017, en botellas de recuperación que bajarán con el camión grúa al punto limpio y saldrán con el gestor autorizado ese mismo día. Las fechas son el 16 de junio, el 3 de agosto, el 1 de septiembre, el 1 de octubre y el 19 de noviembre de 2027.

4.1.6. Separación del tráfico asistencial y señalización

Ningún vehículo de obra circulará por la entrada principal, la plaza de urgencias, el recorrido de las ambulancias ni los aparcamientos de pacientes y visitas. La obra usará solo el vial este y el vial interior sur, alejados de la entrada de urgencias y de consultas. Si el vial interior sur se usara en las noches de izado para ambulancias o para el suministro de los gases medicinales (F-05), la ventana se coordinará para dejar el paso garantizado con un señalista.

La señalización de obra tendrá estos elementos:

- Cartel de obra en el control de acceso C, señal de «salida de camiones» en el vial este y señal de limitación a 10 km/h en el vial interior sur.
- Vallado fijo de la zona de casetas y acopios, con puerta de vehículos y puerta peatonal independientes y cartel de prohibido el paso a personas ajenas a la obra.
- En cada ventana, balizamiento del tramo con vallas y balizas luminosas, señalista en cada extremo del tramo y paso peatonal protegido junto al bloque sur si la Gerencia necesita mantener el tránsito de su personal.
- Carteles de desalojo del aparcamiento colocados siete días antes, con la fecha, el horario y el teléfono del encargado.
- Luz de obstáculo en la punta de la pluma durante las ventanas nocturnas.

La punta de la pluma llegará a la cota +122, unos 48 m sobre el vial, durante las maniobras. Aunque el helipuerto queda al norte del bloque de hospitalización y lejos de la banda, **CONF.** comunicará cada ventana a la Gerencia con siete días de antelación para que el servicio del helipuerto la conozca y, si una aproximación coincidiera con la maniobra, la grúa detendrá el giro y bajará la pluma a la posición de reposo mientras dure.

La [lámina 1](#) recoge el entorno del hospital, la ruta de entrada desde el Puerto de La Luz y la de salida por el vial este, el control de acceso C, la zona de implantación, el aparcamiento que se desaloja en cada izado, los vehículos de obra con su frecuencia y su franja, y la separación respecto al aparcamiento y los accesos de público.

4.1.7. Medidas para la menor afección a la actividad del edificio

Compromisos de **CONF.** en la circulación exterior

- Ningún camión, grúa ni vehículo de obra usará los accesos de urgencias, la entrada principal, el recorrido de ambulancias ni los aparcamientos de pacientes.
- La grúa solo estará en el hospital en las 10 ventanas nocturnas del programa (13 noches), de 21:00 a 07:00, y a las 07:00 el tramo quedará limpio y abierto.
- Cada desalojo del aparcamiento se anunciará con siete días de antelación y afectará solo a las plazas del tramo frente a la sala en obra.
- Ningún camión esperará en el campus: los transportes de cada ventana saldrán del almacén del puerto citados a su hora y, si el tramo está ocupado, la entrega pasará a la noche siguiente.
- Los suministros diurnos entrarán de 08:00 a 14:00, o en la franja que fije la Gerencia, con un máximo de dos entregas citadas por jornada fuera de las ventanas.
- Las maniobras nocturnas se harán con el motor de la grúa a bajo régimen, alarmas de marcha atrás de ruido blanco, comunicación por radio sin megafonía y focos orientados hacia la fachada de la banda, nunca hacia las ventanas del bloque sur.

4.2. Análisis de la circulación interior

4.2.1. Acceso del personal de obra a la cubierta

La banda de cubierta queda entre seis núcleos de escalera, cuyos fustes bajan hasta el vial. **CONF.** propone usar solo dos: el núcleo A, en el extremo este, junto al control C y a la zona de implantación, como acceso del personal; y el núcleo B, en el extremo oeste, junto a la sala 1-2, como salida de evacuación. Los cuatro núcleos intermedios (X) quedarán cerrados al paso de la obra durante todo el plazo: el hospital conservará su uso y Mantenimiento su acceso, y ninguna circulación del hospital se cruzará con la de la obra.

El personal entrará por el control C, subirá por la escalera exterior del núcleo A y recorrerá la banda hasta el sector de la sala en obra por un paso señalizado junto al pretil sur, de 1,20 m libres en los tramos de banda abiertos. Donde una sala ocupe todo el fondo entre pretil y no quede paso exterior, el personal la cruzará por su interior acompañado por el encargado, con la conformidad de Mantenimiento y sin detenerse ni manipular ningún equipo. No usará ascensores ni circulaciones del hospital. Cada sector tendrá así dos salidas, el núcleo A al este y el núcleo B al oeste.

Si la escalera exterior del núcleo A o el paso junto al pretil no fueran practicables (F-07), **CONF.** usará el núcleo más próximo a la sala en obra en horario pactado, con el tramo interior señalizado como «personal de obra», solo con herramienta de mano y con el personal acompañado por el encargado o el recurso preventivo.

El control de acceso seguirá lo que pide el pliego. **CONF.** entregará al Servicio de Seguridad el listado de trabajadores y al Servicio de Prevención su documentación con cinco días de antelación, y nadie subirá a la cubierta sin el visto bueno. Cada mañana el encargado registrará en el control C la entrada y salida de cada trabajador, y al final de la jornada comprobará que la cubierta queda vacía.

4.2.2. Recorridos de materiales y herramientas

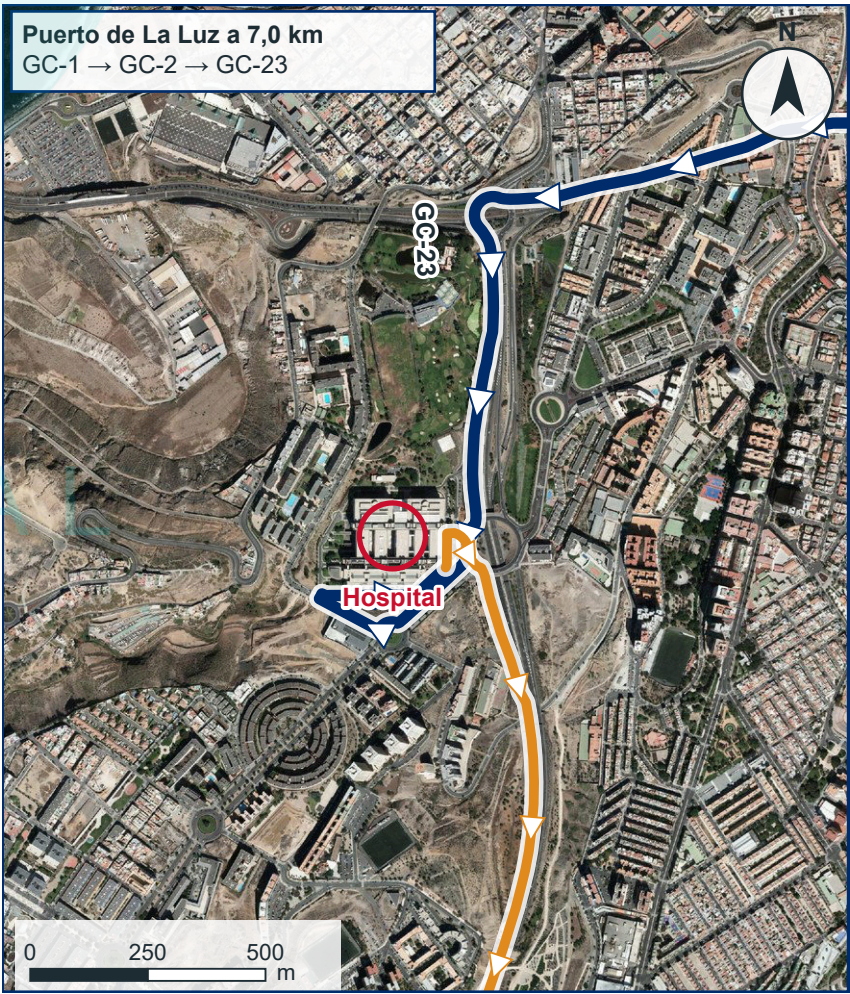
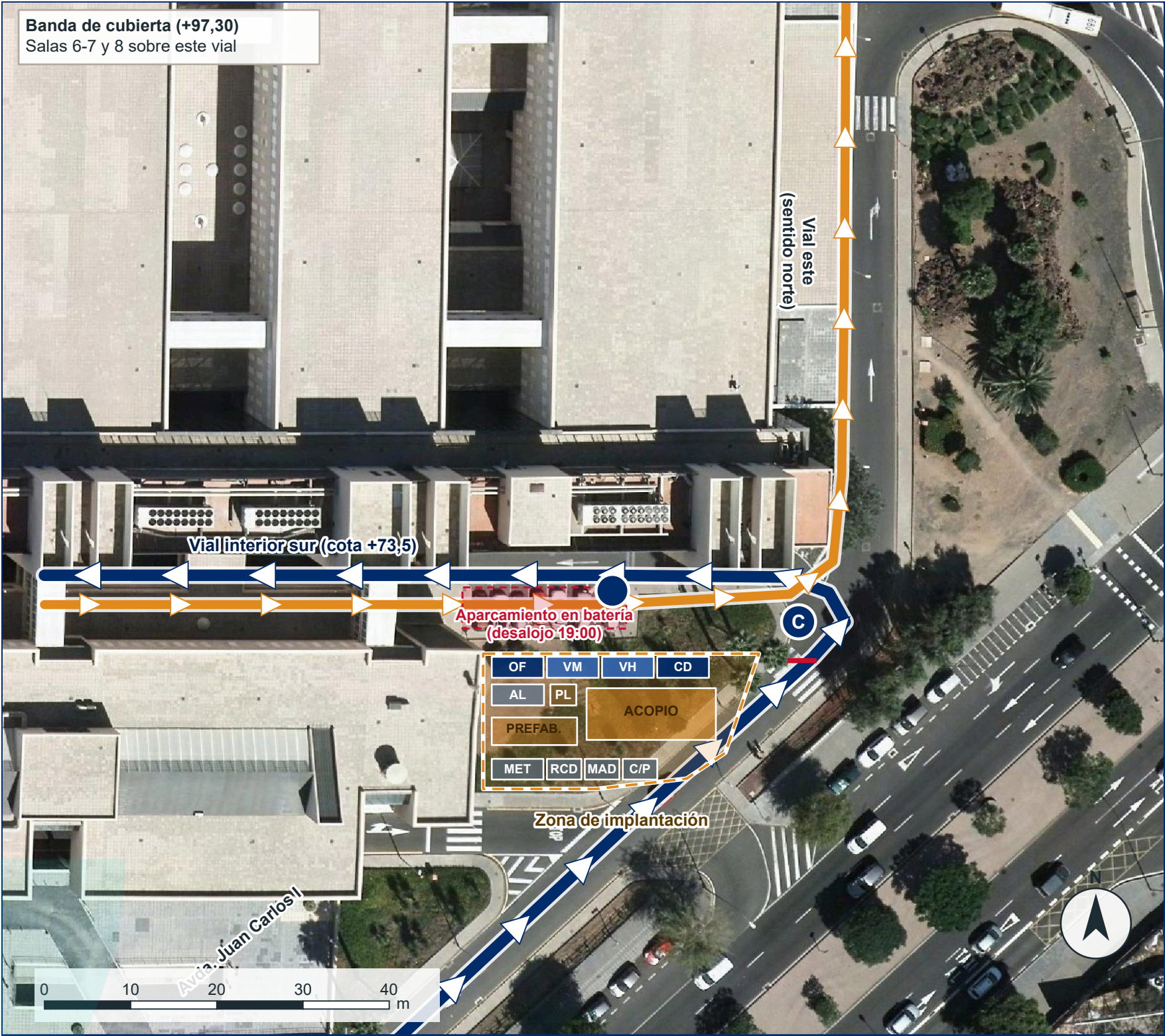
La regla de la obra será que por el interior del hospital no pasará ningún material. Los recorridos quedan así:

- **Equipos y piezas pesadas** (enfriadoras, disipadores, kit de bancadas, módulos de sala y enfriadoras existentes): con la grúa autopropulsada, por la fachada del vial sur, directamente desde la plataforma a la sala a través del techo desmontable.
- **Material ligero y medio** (panel sándwich, tubería PPR prefabricada, valvulería, bandeja, cable, remates, tramex): con el camión grúa de pluma de 30 m desde el vial sur, a primera



VEHÍCULOS DE OBRA EN EL EXTERIOR tipo, dimensiones, frecuencia, franja y recorrido

Vehículo	Dimensiones y carga	Frecuencia en el programa	Franja	Recorrido
Góndola o plataforma extralarga enfriadora Daikin EWWH880	Tractora y semirremolque de 14,2 m. Carga de 4,51 × 1,58 × 2,30 m y 6,3 a 7,2 t por unidad. Las existentes salen en el mismo vehículo: su peso no consta y la hipótesis de maniobra es de 8,0 t	8 viajes, uno por enfriadora: dos en cada sala doble (1-2, 3-4 y 6-7) y uno en las salas 5 y 8	Nocturna. Entra a las 20:30 y descarga entre las 21:00 y las 07:00	E Puerto → GC-23 → vial interior sur, tramo de la sala
Plataforma de disipadores Jaeggi ADC	Semirremolque de 14,2 m. Cada disipador mide 5,43 × 2,67 × 2,53 m y pesa 2,5 t; van dos por camión	8 viajes (16 disipadores): dos por sala doble y uno por sala sencilla	Nocturna, en la misma ventana que las enfriadoras	E Igual que las enfriadoras
Grúa autopropulsada de 220 t y camiones de contrapeso	5 ejes, pluma de 54 m o más; tres vehículos en el convoy. Estabilizadores a 6,6 m en un vial útil de 8,56 m	10 ventanas y 13 noches de grúa, del 21/06 al 03/12/2027. Entra y sale en cada ventana	Nocturna. Entra a las 20:30, se monta desde las 21:00 y sale antes de las 07:00	E Igual; se coloca en el tramo de la sala
Plataforma o rígido de 12 m acero, módulos de sala y bancadas	Perfiles S275 en paquetes de 3 m, kit de bancadas y módulos premontados; hasta 12 t por viaje	Un viaje en cada ventana de bajada y lotes semanales de acero durante cada sala	Nocturna con la grúa y diurna para los lotes de acero	E Igual; los lotes diurnos descargan en la zona de acopio
Camión rígido y furgoneta suministro ordinario	Paneles sándwich, tubería PPR, aislamiento, cuadros eléctricos, PCI y control. Hasta 12 m de largo y 18 t	No más de 2 entregas por jornada laborable, citadas con 24 horas de antelación	Diurna, de 08:00 a 14:00, fuera de los cortes nocturnos	E Control → zona de acopio, con camión grúa de 20 t
Portacontenedores residuos y chatarra	Camión de 10 m con contenedores de 30 m³ y de 15 m³. Refrigerante y aceites en bidones con cubeto	Una retirada cada vez que se llena un contenedor, con ritmo semanal durante cada desmontaje	Diurna, de 07:30 a 14:00; en los desmontajes	S Zona de contenedores → vial este → GC-23
Sin esperas en el campus. Cada camión llega citado a su ventana. Si el tramo está ocupado, la entrega pasa a la noche siguiente y el vehículo espera fuera del hospital.		Flujos separados. Los vehículos de obra usan la C/ Doctor Alfonso Chiscano Díaz, la Avda. Juan Carlos I y el espolón del vial este. No entran en el aparcamiento ni en los accesos de público.		Limpieza. Barredora al final de cada jornada de descarga y control de barro en el control C, para que la obra no ensucie los viales del hospital.



- LEYENDA**
- E** · Entrada de equipos, grúa y suministros
 - S** · Salida de vacíos, residuos y chatarra
 - C** · Control de acceso de obra
 - Área roja** · Aparcamiento y accesos de público: sin tráfico de obra
 - Área amarilla** · Casetas, acopio y contenedores

NOCHE DE IZADO	
Hora	Qué ocurre
19:00	Se desaloja y se balizan las plazas del tramo
20:30	Entran la grúa y los camiones por el control C
21:00	Montaje de la grúa y comienzo de los izados
07:00	Vial libre y aparcamiento reabierto

ZONA DE IMPLANTACIÓN	
Cód.	Módulo (planta a escala)
OF	Oficina de obra y reunión con la DF
VM · VH	Vestuario y aseos de mujeres y de hombres, con 2 inodoros, 2 lavabos y 2 duchas cada uno
CD	Comedor y descanso para 12 operarios a la vez
AL · PL	Almacén de herramienta de 20 pies y punto limpio de refrigerante y aceites con cubeto
MET · RCD · MAD · C/P	Contenedores de chatarra, mezcla de obra, madera y cartón-plástico

hora y con la zona de recogida y la vertical de la carga acotadas.

- **Herramienta de mano y pequeño material**, de hasta 25 kg por persona: a mano por la escalera del núcleo A, en cajas cerradas.
- **Residuos y recortes**: con el camión grúa en bateas y sacas cerradas, por el mismo recorrido de la fachada sur.

Dentro de la cubierta, los materiales se moverán con transpaleta y con los patines de rodillos y el tráctel que posicionan las enfriadoras sobre su bancada. Para no dañar la impermeabilización ni cargar el forjado en puntos débiles, el tránsito de cargas se hará sobre los tableros de reparto y por la propia banda técnica, nunca por las cubiertas vecinas ni junto a los lucernarios del bloque de hospitalización.

4.2.3. Sectorización de la cubierta por fases

La banda de cubierta tendrá en cada momento tres tipos de zona. La sala en obra será el sector cerrado de trabajo; las salas en servicio quedarán como zona del Servicio de Mantenimiento, sin trabajos de **CONF.** y los tramos de banda que se crucen para llegar al sector serán zona de paso, con un paso libre de 1,20 m señalizado allí donde la banda lo permita y, frente a una sala que ocupe todo el fondo, por el interior de la sala con Mantenimiento.

El sector de cada sala incluirá la sala, su campo de disipadores y la vertical del techo desmontable, y se cerrará con vallado ligero y una puerta con llave. El sector se moverá por la banda según el orden de las paradas del programa, y el personal llegará siempre desde el núcleo A cruzando solo sectores ya entregados.

Sector	Sala fuera de servicio	Fechas del sector cerrado	Acceso del personal y evacuación
1	Sala 1-2 (enfriadoras 1 y 2)	15/06-01/08/2027	Desde el núcleo A por el paso junto al pretil sur; evacuación también por el núcleo B, contiguo
2	Sala 5 (enfriadora 5)	02/08-30/08/2027	Desde el núcleo A por el paso junto al pretil, cruzando sectores ya entregados
3	Sala 8 (enfriadora 8)	31/08-30/09/2027	Desde el núcleo A, a pie, sin cruzar otro sector en obra; es el sector más cercano al control C
4	Sala 6-7 (enfriadoras 6 y 7)	30/09-18/11/2027	Desde el núcleo A, cruzando el sector 3 (sala 8) ya en servicio
5	Sala 3-4 (enfriadoras 3 y 4)	18/11/2027-02/01/2028	Desde el núcleo A, cruzando las salas 8 y 6-7 ya en servicio; evacuación también por el núcleo B

Fuera de esas fechas habrá trabajos de preparación y remates en otras salas, como el tendido de bandejas troncales, los cuadros y las protecciones perimetrales. Se harán en franjas cortas, con el pasillo de la banda acotado solo en la longitud del tajo y sin tocar ningún equipo en servicio. Cada sala en servicio tendrá un cartel de «instalación en servicio, prohibido manipular» y sus accesos no se bloquearán.

4.2.4. Protección de bordes y huecos

Antes de que empiece cualquier trabajo en la banda se montarán barandillas perimetrales contrapesadas y línea de vida en los dos bordes de la banda, unos 410 m en total, del 8 al 16 de abril de 2027. Se mantendrán hasta la retirada final del 14 al 18 de enero de 2028. Al ser contrapesadas no se anclarán a la cubierta, de modo que no se perforará la impermeabilización.

Cuando se abra el techo desmontable de una sala para meter o sacar equipos, su hueco quedará protegido con barandilla perimetral mientras esté abierto. En las noches de izado se añadirá barandilla provisional sobre el pretil sur, frente al tramo de la grúa, y nadie se asomará al borde para guiar la carga: el guiado se hará con cuerdas desde la cubierta y por radio con el señalista del vial.

4.2.5. Compatibilidad con el mantenimiento del hospital

El pliego obliga a permitir el acceso de los técnicos de Mantenimiento a la zona de obra.

CONF. les dará una llave de la puerta del sector y mantendrá libre su paso hasta las salas en servicio y hasta los cuadros eléctricos de los núcleos. Cada viernes, el jefe de obra enviará a Mantenimiento la previsión de la semana siguiente: tajos, cortes, izados y pruebas. Mantenimiento podrá parar cualquier trabajo que afecte a una instalación en servicio, y la reanudación quedará anotada en el parte diario.

Las pruebas que afecten a instalaciones en servicio, los cortes nocturnos y las conexiones a la red existente se programarán con el Servicio de Mantenimiento y se ejecutarán con un técnico titulado de CONF. presente, como exige el pliego. La secuencia de cortes y conexiones y la continuidad del frío se describen en el apartado 3.1.3, y los trabajos nocturnos, en el apartado 3.4.

4.2.6. Gases medicinales y otros riesgos colindantes

El recinto de gases medicinales está al oeste de la sala 1-2. Es la interferencia más delicada de la cubierta y del vial durante la parada de esa sala, del 15 de junio al 1 de agosto de 2027.

CONF. aplicará estas medidas:

- No habrá acopios, contenedores ni casetas a menos de 10 m del recinto y su acceso de suministro quedará siempre libre.
- Las cargas de la ventana de la sala 1-2 no pasarán sobre el recinto. El dissipador más occidental se coloca a 17,1 m del eje de la grúa, con la pluma orientada hacia la cubierta y no hacia los depósitos, y el giro se limitará con el señalista.
- Los trabajos en caliente de la sala 1-2 (soldadura de bancadas y de estructura) se harán con permiso de trabajo en caliente firmado por el encargado y comunicado a Mantenimiento, pantallas ignífugas en el lado oeste, extintor junto al punto de trabajo y vigilancia de 60 minutos tras terminar.
- CONF. preguntará a Mantenimiento las fechas de llenado de los depósitos y no programará ninguna maniobra de la sala 1-2 que coincida con la entrada de la cisterna.

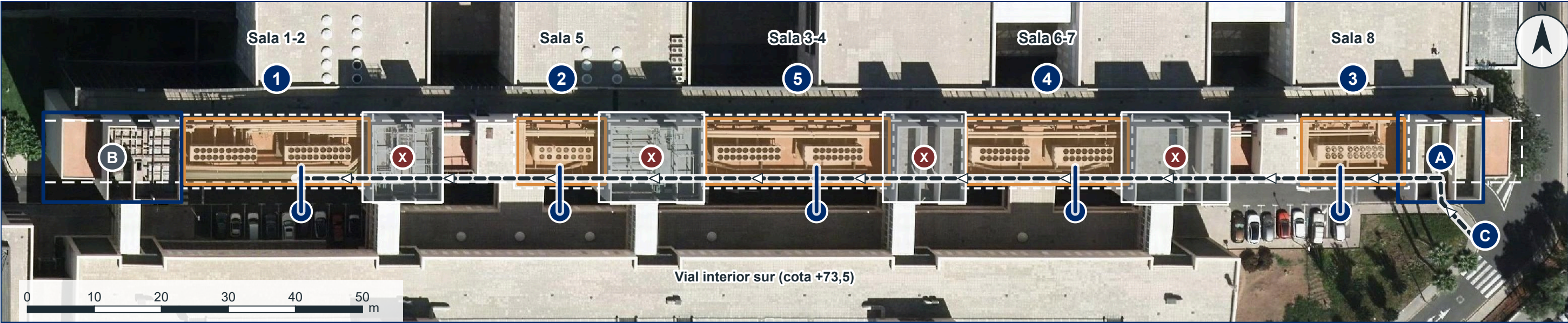
Además, CONF. identificará con Mantenimiento las tomas de aire exterior de los climatizadores próximas a la banda y a los lucernarios del bloque de hospitalización. Durante los cortes de perfiles, la soldadura y la termofusión, esas tomas se protegerán con filtros provisionales y los trabajos que producen humo o polvo se harán con aspiración en origen, siguiendo las recomendaciones de prevención de infecciones en hospitales en obras que cita el pliego.

La lámina 2 dibuja los núcleos de acceso, evacuación y cerrados, el paso del personal y la subida de material por la grúa, el estado de las cinco salas en cada fase, los sectores con sus puertas, las afecciones a la zona asistencial con su control, los puntos de parada y las personas en la cubierta en cada fase.

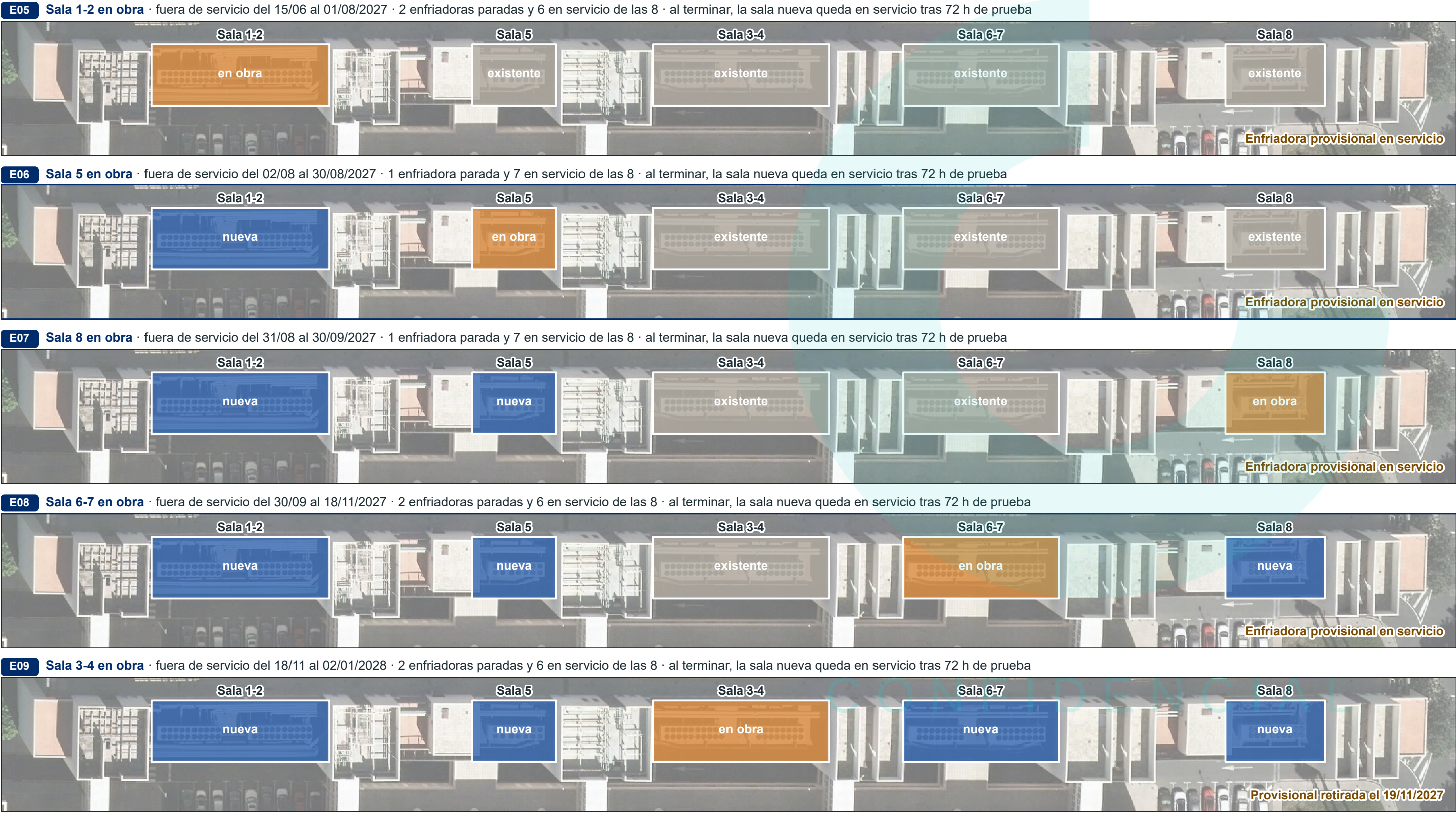
4.2.7. Medidas para la menor afección a la actividad del edificio

Compromisos de CONF. en la circulación interior

- El personal de obra no cruzará ninguna zona asistencial: entrará por el control C, subirá por la escalera exterior del núcleo A y evacuará por el A o el B; los cuatro núcleos intermedios quedarán cerrados al paso de la obra.
- Ningún material, residuo ni herramienta de más de 25 kg pasará por el interior del edificio ni por sus ascensores.
- Solo habrá una sala fuera de servicio a la vez, y el sector cerrado de obra se moverá con ella en el orden 1-2, 5, 8, 6-7 y 3-4.
- Las barandillas serán contrapesadas y la cubierta no se perforará para anclar protecciones.
- Mantenimiento tendrá llave del sector, paso libre a las salas en servicio y la previsión semanal cada viernes.
- Todo trabajo en caliente cerca de los gases medicinales irá con permiso escrito y las tomas de aire próximas estarán filtradas mientras haya cortes o soldadura.



ESTADO DE LAS SALAS EN CADA FASE una sola sala fuera de servicio cada vez



SECTORES DE OBRA, ACCESOS Y PUERTAS

N.º	Sector	Fuera de servicio	Acceso y puerta de seguridad	Cierre y protección
1	Sala 1-2	15/06-01/08/2027	Paso peatonal desde el núcleo A, por el pretil sur. Puerta con llave en el sector	Vallado ligero, barandilla contrapesada y línea de vida en los dos bordes del sector
2	Sala 5	02/08-30/08/2027	Igual; el personal pasa por los sectores ya entregados	Igual; sector con hueco de techo desmontable protegido
3	Sala 8	31/08-30/09/2027	Desde el núcleo A, a pie, sin cruzar otro sector en obra	Igual; es el sector más cercano al control C
4	Sala 6-7	30/09-18/11/2027	Desde el núcleo A, cruzando el sector 8 ya en servicio	Igual; la enfriadora 7 con su recuperación de calor tiene punto de parada propio
5	Sala 3-4	18/11/2027-02/01/2028	Desde el núcleo A, cruzando los sectores 8 y 6-7 ya en servicio	Igual; evacuación también por el núcleo B

ZONA ASISTENCIAL BAJO LA CUBIERTAafecciones y medidas

Afección	Medida bajo y junto a la banda	Control
Ruido	Corte, amolado y taladro solo en jornada diurna y avisados a Mantenimiento con 48 horas. De noche solo se atornilla, se iza y se conecta, sin percusión	Sonómetro en el borde de cada sector; límite que fije la Dirección
Vibración	La grúa apoya en el vial y no en el edificio. Las enfriadoras se deslizan sobre patines y tableros de reparto; nada se arrastra por la cubierta sin ellos	Acelerómetro en el forjado durante cada izado
Polvo y humo	Corte con aspiración en origen y soldadura con extracción. Limpieza al final de cada jornada, antes de abrir el paso	Inspección del jefe de obra cada tarde
Caída de objetos	Rodapié de 15 cm en los bordes y red bajo los huecos. Nada se acopia a menos de 2 m del pretil	Recurso preventivo en cada sector

PUNTOS DE PARADA

P	Punto de parada: no se continúa sin el visto bueno	Decide
P1	Antes del corte nocturno: circuito aislado, vaciado y 6 enfriadoras como mínimo en servicio	Jefe de obra y Mantenimiento
P2	Antes de cada izado: aparcamiento desalojado, viento por debajo de 45 km/h y sector libre de personal	Jefe de maniobra
P3	Antes de la conexión a la red: pruebas de presión del circuito de la sala	Dirección de obra
P4	Antes de abrir el sector: 72 h de prueba con el BMS y retirada de balizas	Mantenimiento

LEYENDA

- Sala existente en servicio

Sala en obra (sector balizado)

Sala nueva en servicio

Enfriadora provisional

Orden de ejecución
- A

B

X

1

Paso del personal (1,20 m libres)

Material: grúa desde el vial sur

CIRCULACIÓN EN EL EDIFICIO

- Personal.

Entra por el control C, sube por la escalera exterior del núcleo A y recorre la banda por un paso de 1,20 m junto al pretil sur. No usa ascensores ni circulaciones del hospital.
- Material.

Sube con la grúa desde el vial sur. Lo ligero llega con el camión grúa de pluma de 30 m, a primera hora y con la zona acotada.
- Evacuación.

Cada sector tiene dos salidas: el núcleo A al este y el núcleo B al oeste. Los núcleos X quedan cerrados desde la cubierta durante toda la obra.
- Aviso.

Cada viernes

CONF.

 entrega a Mantenimiento la previsión de trabajos ruidosos de la semana siguiente.

PERSONAS EN LA CUBIERTAoperarios por jornada en cada fase

Fase	Sala en obra	Operarios medios	Punta semanal
E05	Sala 1-2	14.5	18.0
E06	Sala 5	14.4	18.0
E07	Sala 8	12.8	17.0
E08	Sala 6-7	12.7	18.0
E09	Sala 3-4	14.0	18.4

4.3. Análisis y descripción de los principales medios auxiliares

4.3.1. Criterio de elección de los medios

CONF. dimensiona cada medio para un trabajo concreto y para el tiempo que dura ese trabajo, y no para tenerlo en obra todo el plazo. Los criterios son tres. Primero, nada pesado sube por el interior del edificio, de modo que los medios de elevación trabajan desde el vial sur. Segundo, en la cubierta se usan equipos eléctricos y ligeros, sin motores de combustión junto a las tomas de aire ni junto a los lucernarios. Tercero, el medio más caro y más molesto, la grúa autopropulsada, solo estará en el hospital las noches en que levanta.

La secuencia constructiva de cada sala, en la que se integran estos medios, se describe en el [apartado 3.1.4](#); aquí se explica qué medios entran, cuántos, para qué, dónde trabajan y durante cuánto tiempo.

4.3.2. Medios por tipo: cantidad, trabajo, ubicación y permanencia

N.º	Medio	Ud. a la vez	Para qué trabajos	Dónde	Entrada y salida	Permanencia
1	Grúa autopropulsada de 220 t, 5 ejes, pluma de 54 m o más	1	Bajada de las enfriadoras existentes, subida del kit de bancadas, izado de enfriadoras, disipadores y módulos de sala	Vial interior sur, un estacionamiento por tramo (5), estabilizadores a 6,6 m	21/06/2027-03/12/2027	10 ventanas, 13 noches
2	Vallas y balizamiento del aparcamiento del vial sur	1 conjunto	Desalojo y balizamiento del aparcamiento del tramo en cada ventana de izado	Aparcamiento en batería del tramo de cada izado	21/06/2027-03/12/2027	10 ventanas, 13 noches
3	Camión grúa con pluma de 30 m	2	Elevación de panel sándwich, puertas, rejillas, tubería PPR prefabricada, remates y protecciones perimetrales	Vial interior sur frente a la sala en obra, con la zona acotada	08/04/2027-13/01/2028	5 periodos, 160 días
4	Camión grúa de 20 t	2	Descargas en el acopio, implantación, cuadros CPE, premontaje de módulos, enfriadora provisional y retirada final	Zona de acopio, extremo este del vial, y vial este	01/04/2027-18/01/2028	7 periodos, 77 días
5	Plataforma elevadora de tijera eléctrica de 8 m	3	Envolvente, instalación eléctrica de sala, estructura y techos desmontables, PCI y detección de gas	Cubierta +97,30, dentro de la sala en obra	20/04/2027-27/12/2027	6 periodos, 110 días
6	Torre de andamio móvil	1	Envolvente de panel, remates de chapa, canalón, bajantes y señalización	Cubierta +97,30, perímetro de la sala en obra	19/07/2027-13/01/2028	7 periodos, 88 días
7	Barandillas contrapesadas y línea de vida	1 conjunto	Barandillas de borde y líneas de vida en toda la banda, con protección de los huecos de techo	Bordes de la banda (2 × 205 m) y huecos de techo	08/04/2027-18/01/2028	286 días
8	Patines de rodillos y tráctel	2	Posicionado de las enfriadoras sobre la bancada y nivelación sobre antivibratorios	Cubierta, sobre la bancada de la sala en obra	21/06/2027-15/12/2027	7 periodos, 78 días

N.º	Medio	Ud. a la vez	Para qué trabajos	Dónde	Entrada y salida	Permanencia
9	Grupo de soldadura inverter	2	Modificación de bancadas, estructura de sala y premontaje de módulos y techos desmontables	Zona de acopio (premontaje) y cubierta (bancadas)	07/05/2027-21/12/2027	5 periodos, 156 días
10	Máquina de termofusión a tope hasta Ø 250	1	Termofusión de los tramos de tubería PPR, en prefabricación y en cubierta	Zona de prefabricación y cubierta, con el tajo de tubería	08/04/2027-20/12/2027	8 periodos, 76 días
11	Carretilla elevadora y transpaleta	1	Movimiento de material en el acopio, prefabricación de tubería PPR y montaje de cuadros	Zona de acopio y prefabricación	01/04/2027-18/01/2028	293 días
12	Equipo de recuperación de refrigerante y botellas	1	Recuperación del refrigerante de cada enfriadora existente, una jornada por sala	Sala en desmontaje	16/06/2027-19/11/2027	5 jornadas
13	Bomba de prueba hidráulica y manómetros patrón	1	Pruebas de estanquidad y de resistencia mecánica del circuito de cada sala	Sala en pruebas	21/07/2027-22/12/2027	5 periodos, 12 días
14	Enfriadora provisional de alquiler, 900-1.000 kW	1	Cubre la demanda mientras hay salas paradas, del 15/06 al 18/11/2027	Área técnica exterior junto a la central de nivel -1	04/06/2027-19/11/2027	169 días
15	Torres de iluminación led con baliza	2	Iluminación del tramo balizado, del radio de giro y de la zona del camión en las ventanas nocturnas de izado, orientada al suelo y no a las fachadas	Vial interior sur, en los extremos del tramo de cada izado	21/06/2027-03/12/2027	10 ventanas, 13 noches
16	Grupo electrógeno insonorizado con depósito de doble pared (contingencia, F-03)	1, solo si hace falta	Alimentación de la enfriadora provisional si el CGBT no tiene salida de reserva suficiente	Área técnica exterior, junto a la enfriadora provisional, lejos de ventanas y tomas de aire, con pantalla acústica si la medición lo pide	04/06/2027-19/11/2027	Mientras esté la provisional, 169 días

Los números 1 a 14 son los de la planta de la lámina 3, que sitúa cada medio y su presencia en el calendario de la obra; las torres de iluminación acompañan a la grúa en cada ventana y el grupo electrógeno, si la ingeniería de conexión lo pide, acompaña a la enfriadora provisional. La tabla recoge los medios que condicionan la implantación. Las herramientas de mano y los equipos de medida de cada oficio no se incluyen porque no ocupan espacio propio ni condicionan recorridos.

4.3.3. Grúa autopropulsada de 220 t

La grúa es el medio que decide la implantación, y su tamaño no lo fija el peso de las piezas sino la geometría del lugar. La enfriadora nueva pesa de 6,3 a 7,2 t y se calcula con 7,5 t con el balancín y las eslingas; el peso de la existente no consta en el proyecto, y **CONF.** tomará como hipótesis de cálculo de maniobra 8,0 t por máquina, 8,9 t con los útiles, y la confirmará con la placa antes de la primera bajada; un disipador o un módulo de sala, 2,5 t, con 3,1 t de cálculo. Son cargas moderadas, pero la grúa tiene que dejarlas con el gancho a 34,1 m sobre el vial, por encima de una fachada de 24 m que está a muy pocos metros de su eje de giro.

Sala	Grúa x (m)	Radio enfriadoras nuevas	Radio enfriadoras existentes	Radio máx. disipadores	Pluma máx.	Bajada (t)	Subida (t)
1-2	80,8	8,6-9,9 m	9,1-14,6 m	17,1 m	50,9 m	20,0	33,2
5	119,5	9,3 m	8,8 m	10,5 m	54,0 m	10,0	16,6
3-4	157,8	8,4-9,4 m	9,2-13,6 m	16,3 m	50,6 m	20,0	33,2
6-7	196,3	8,5-9,5 m	8,8-14,0 m	16,1 m	50,4 m	20,0	33,2
8	235,9	10,1 m	8,8 m	10,2 m	52,6 m	10,0	16,6

El gancho trabajará a la cota +107,6, es decir, 34,1 m sobre el vial, para que el fondo de la enfriadora pase por encima del techo desmontable con su eslingado. Por eso la pluma tiene que ser larga, de hasta 54 m, y trabajar muy levantada, con la punta en torno a la cota +122. Las operaciones más desfavorables de toda la obra son las que se hacen sobre el camión, que queda a 19,8 m del eje de giro porque grúa y camión de 14 m tienen que caber a la vez en cada tramo.

El vial tiene 8,56 m de ancho útil, de modo que la grúa trabajará con los estabilizadores a 6,6 m, apoyados en placas de reparto de 1,3 × 1,3 m, y con la tabla de apoyo parcial. Con esa base, la grúa de 220 t trabajará al 36 % al colocar la enfriadora nueva a 10,1 m de radio, al 53 % al bajar la existente más lejana a 14,6 m con la hipótesis de 8,0 t, al 21 % con el disipador a 17,1 m, al 59 % al recoger la enfriadora nueva del camión a 19,8 m y al 70 % al dejar en él la existente, que es la maniobra más desfavorable. Todas quedan por debajo del 85 % que **CONF.** fija como límite de utilización, de modo que la grúa admite una máquina existente algo más pesada que la hipótesis sin cambiar de clase. Por eso **CONF.** propone la clase de 220 t, con pluma de al menos 54 m, y el plan de izado comprueba porcentajes con la tabla de cargas del modelo concreto que aporte el alquilador.

Plan de izado y condiciones de cada maniobra

Antes de la primera ventana, la empresa especializada en izados redactará el plan de izado con la tabla de cargas del modelo concreto de grúa, el cálculo de la presión bajo cada estabilizador y los tableros de reparto. La DF y el coordinador de seguridad lo revisarán junto con las comprobaciones del vial descritas en el [apartado 4.1.3](#). Cada maniobra la dirigirá un jefe de maniobra con un señalista en el vial y otro en la cubierta comunicados por radio. Nadie permanecerá bajo la carga ni a menos de 5 m del camión, y la maniobra se suspenderá con viento igual o superior a 45 km/h; en ese caso la carga pendiente pasará a la ventana siguiente prevista con la reserva de plazo.

En cada ventana, la grúa tardará unas 3 horas en montarse (calzado de estabilizadores y colocación del contrapeso que traen dos camiones) y 2,5 horas en desmontarse. Las maniobras se medirán así: una hora por enfriadora nueva, una hora y cuarto por enfriadora existente, 40 minutos por disipador, 30 minutos por módulo de sala y 45 minutos por el kit de bancadas. En una sala doble, las maniobras de equipos nuevos suman unas 6,7 horas; con el montaje y el desmontaje de la grúa superan las 9,5 horas útiles de una noche, y por eso esa ventana se reparte en dos noches seguidas. La secuencia de las maniobras y su encaje en la parada de cada sala se describen en el [apartado 3.1.4](#), y la [lámina 4](#) dibuja la sección y la planta de la maniobra.

4.3.4. Medios de elevación de material ligero y de la zona de acopio

Los dos camiones grúa con pluma de 30 m subirán desde el vial sur todo lo que no necesita la grúa grande: panel sándwich, tubería prefabricada, valvulería, perfiles sueltos, tramex y remates. Trabajarán a primera hora, de 8:00 a 10:00, durante el montaje en cubierta de cada sala, con la zona de recogida acotada en el vial y la vertical de la carga dentro del sector cerrado. Entrarán por primera vez del 8 al 16 de abril de 2027 para subir las barandillas y después estarán con cada sala desde el día siguiente al izado hasta los remates.

Los dos camiones grúa de 20 t trabajarán en la zona de acopio: montaje de casetas y vallado en la primera semana de abril de 2027, premontaje de los módulos de sala de mayo a

re, transporte e implantación de la enfriadora provisional del 4 al 7 de junio, montaje de los tres cuadros CPE del 23 al 29 de junio y retirada de la implantación del 14 al 18 de enero de 2028. La carretilla elevadora y la transpaleta estarán en la zona de acopio toda la obra para descargar los camiones de suministro y mover los tramos prefabricados.

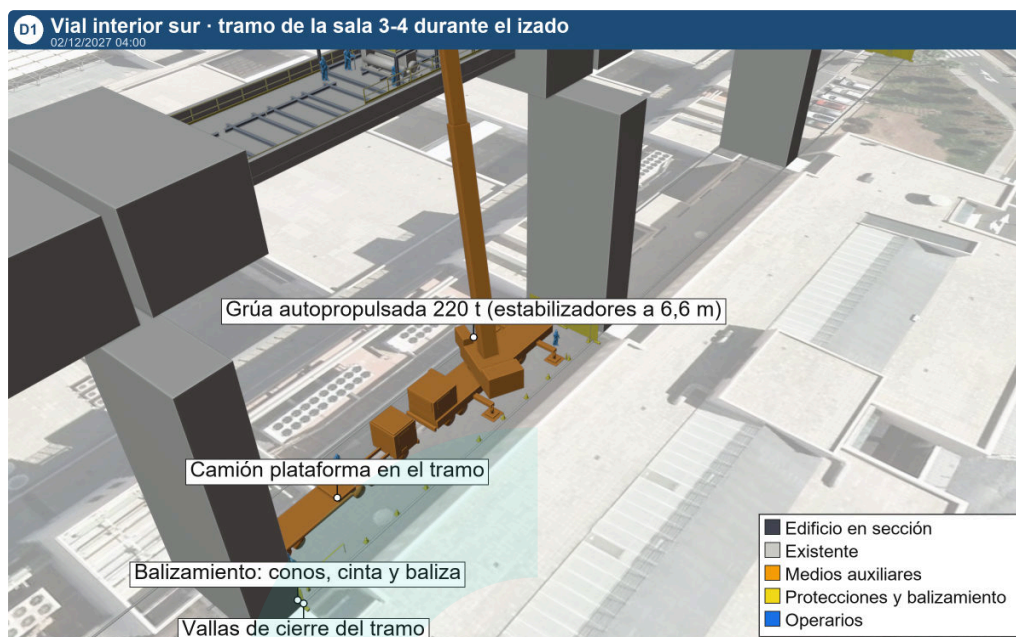


Figura 4.1. Vial interior sur durante el izado de una enfriadora en el tramo de la sala 3-4 (noche del 1 al 2 de diciembre de 2027): grúa, camión, vallas de cierre, balizamiento y aparcamiento afectado

4.3.5. Medios de trabajo en cubierta y protecciones colectivas

En la cubierta trabajarán tres plataformas de tijera eléctricas de 8 m dentro de la sala en obra, para la estructura, la envolvente, la instalación eléctrica y la de detección de gas, y una torre de andamio móvil en el perímetro exterior de la sala para el panel, los remates y el canalón. Las plataformas serán de accionamiento eléctrico, con ruedas no marcantes, y se moverán sobre tableros para repartir su peso. Las plataformas subirán con el camión grúa al empezar cada sala y bajarán al terminarla.

Las protecciones colectivas de la banda serán las barandillas contrapesadas con línea de vida de los dos bordes, las barandillas de los huecos de techo desmontable y la barandilla provisional sobre el pretil sur en las noches de izado. Todos los trabajos en la banda tendrán recurso preventivo presente, porque son trabajos con riesgo de caída de altura.

4.3.6. Equipos de termofusión, soldadura y recuperación de refrigerante

La red hidráulica nueva es de tubería de polipropileno compuesto de Ø 250 y Ø 160, unida por termofusión a tope. **CONF.** usará una única máquina de termofusión hasta Ø 250: de abril a junio de 2027 trabajará en la zona de prefabricación, haciendo los tramos de cada sala con su valvulería, y durante cada parada subirá a la cubierta para las uniones de cierre. Así la mayor parte de las soldaduras se hará en el suelo, con mejor control y sin humos en la cubierta.

Los dos grupos de soldadura inverter se usarán en el premontaje de los módulos de sala en la zona de acopio y, en cubierta, en la modificación de las bancadas y la estructura de sala. Cada uno trabajará con extintor, pantalla y manta ignífuga, y en la sala 1-2 con el permiso de trabajo en caliente descrito en el [apartado 4.2.6](#).

El equipo de recuperación de refrigerante, con sus botellas homologadas, se usará una jornada en cada sala, la primera tras el corte, manejado por personal frigorista certificado. La bomba de prueba hidráulica con manómetros patrón se usará dos o tres días en cada sala para las pruebas de estanquidad y resistencia mecánica antes de la conexión a la red.

4.3.7. Enfriadora provisional

La enfriadora provisional de alquiler, de 900 a 1.000 kW, es el medio que permite parar salas

dobles en plena punta de demanda sin bajar la producción de frío. Se colocará en el área técnica exterior junto a la central de nivel -1, en el punto que se fije con Mantenimiento (F-03), con su propio balizamiento y fuera de cualquier recorrido de pacientes. Llegará del 4 al 7 de junio de 2027, se conectará en las noches del 10 al 12 de junio, estará en servicio del 15 de junio al 18 de noviembre y se retirará en la noche del 18 al 19 de noviembre. Su papel en la continuidad del frío se explica en el [apartado 3.1.3](#).

4.3.8. Medidas para la menor afección a la actividad del edificio

Compromisos de **CONF.** en los medios auxiliares

- Ningún medio estará en obra sin un trabajo asignado, con su fecha de entrada y de salida.
- La grúa autopropulsada entrará y saldrá en cada ventana; no quedará estacionada en el hospital fuera de las noches del programa.
- En la cubierta solo trabajarán equipos eléctricos; los únicos motores de combustión (grúa y camiones grúa) estarán en el vial, a nivel de calle.
- Las maniobras de izado se suspenderán con viento igual o superior a 45 km/h y ninguna carga pasará sobre el recinto de gases medicinales ni sobre zonas ocupadas.
- La mayor parte de la termofusión y de la soldadura se hará en la zona de prefabricación, a nivel de calle, para reducir humos y horas de trabajo en la cubierta.

La [lámina 3](#) sitúa cada medio en planta y en el tiempo de la obra, y la [lámina 4](#) detalla la manobra de la grúa: estacionamiento, estabilizadores, radios y alturas a cada sala.

4.4. Ubicación de cartolas, casetas, acopios y zonas auxiliares

24 plazas de vestuarios y aseos	7 días de montaje de las casetas	122 m² de acopio y prefabricación en obra	491 m² de pico en el almacén logístico
---	--	---	--

4.4.1. Criterio de ubicación

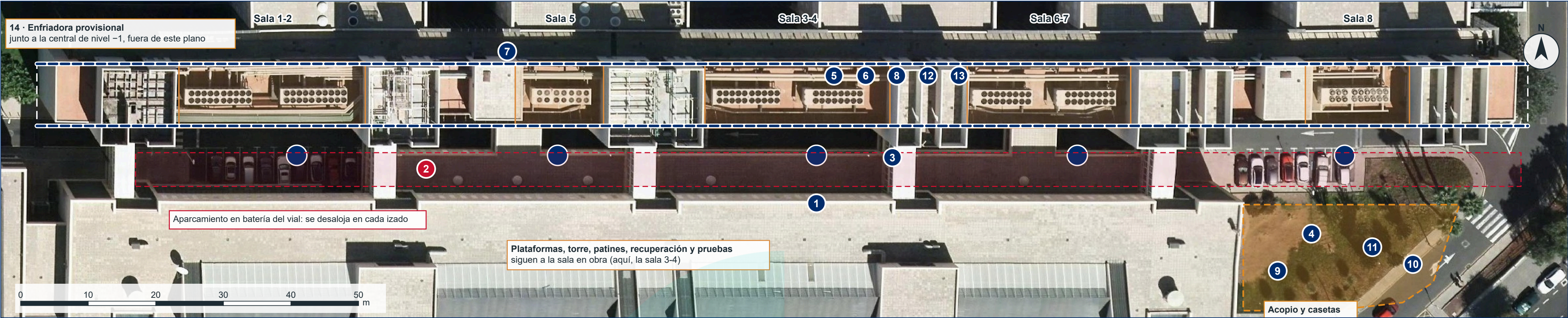
El pliego pide la ubicación de «cartolas, casetas, etc.». **CONF.** lo responde con todas las instalaciones de obra que ocupan suelo en el hospital: casetas de personal y oficina, aseos, almacén, acopios de equipos y materiales, contenedores de residuos y punto limpio. La regla de la implantación será agrupar todo en una sola zona vallada, fuera de los accesos asistenciales y junto a la puerta de obra, para que ningún camión ni operario tenga que recorrer el campus.

La cartola o cartel de obra se colocará en el vallado de la zona de implantación, junto al control de acceso C, de cara al vial por el que entran los vehículos de obra. Así identificará la obra en el único punto por el que acceden camiones, personal y visitas de la dirección facultativa, sin ocupar la acera ni el paso de vehículos y lejos de los accesos de público y de urgencias. Llevará los datos de la obra con el modelo que indique el órgano de contratación, y la [lámina 5](#) la sitúa en planta junto al control C.

CONF. propone situar esa zona en la franja ajardinada que queda entre el extremo este del bloque y la calzada, junto al control de acceso C y al pie del núcleo A, por el que sube el personal. Ahí confluyen la entrada de camiones y el acceso a la cubierta, y la zona queda lejos del aparcamiento y los accesos de público, de urgencias y de los gases medicinales. La implantación no ocupará la calzada del vial interior: el tramo 5 queda libre para la grúa y el camión en las dos ventanas de la sala 8, en septiembre de 2027, y el aparcamiento en batería solo se desaloja en las noches de izado.

4.4.2. Dimensionado de las casetas con la plantilla del programa

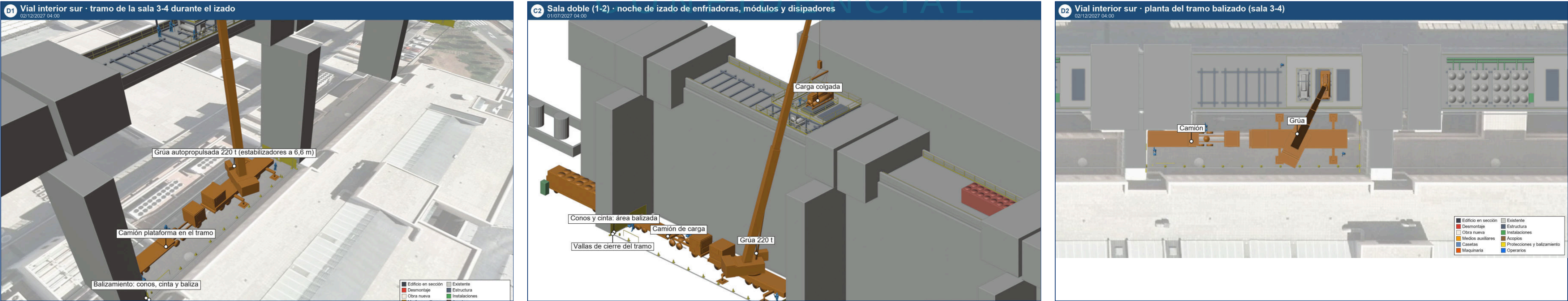
La plantilla de obra llegará a una punta de 18,4 operarios por jornada, con una media de 13,4. A ellos se suman los cuatro técnicos de obra (jefe de obra, ingeniero de producción, encargado y técnico de calidad y de seguridad y salud) y, en las puestas en marcha, el servicio técnico del

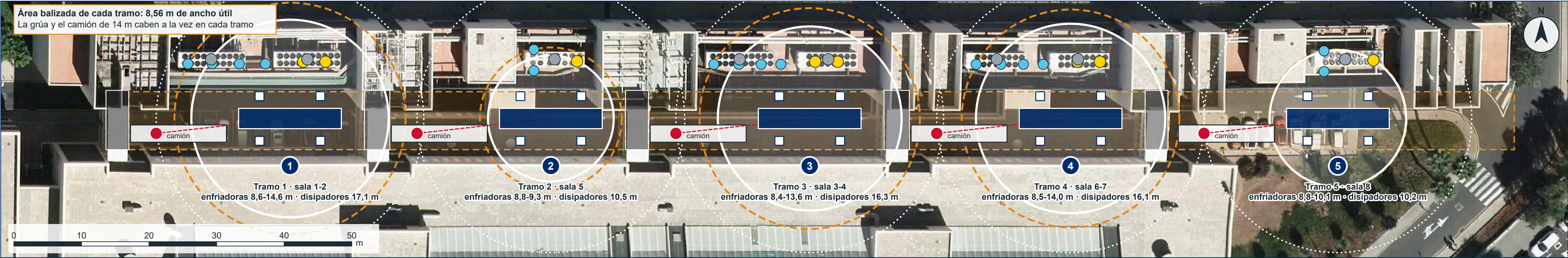


MEDIOS AUXILIARES cuántos, para qué, dónde, cuándo entran y cuánto tiempo están en la obra

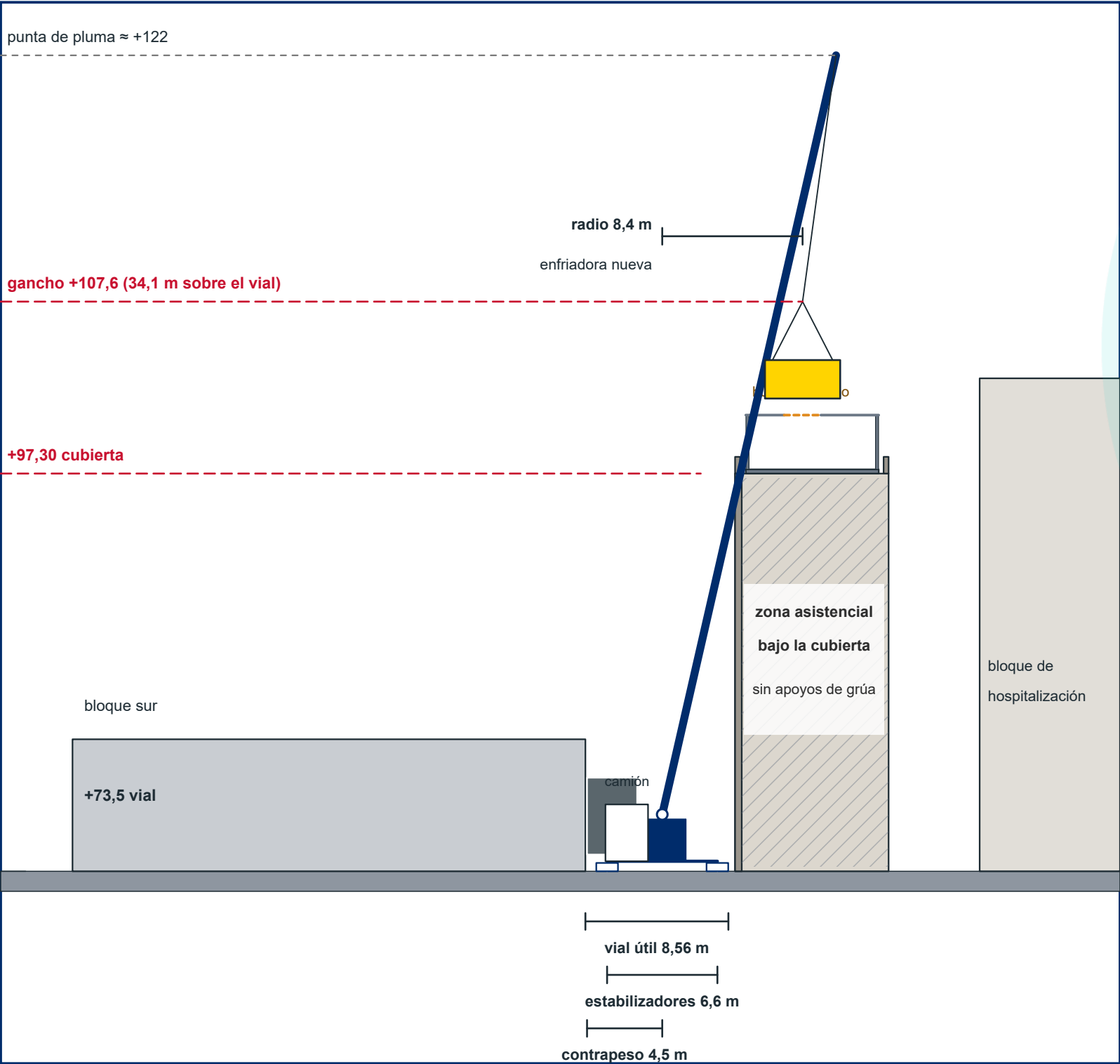
N.º	Medio	Ud.	Para qué trabajos	Dónde	Entrada	Salida	Estancias · días	E05E06E07E08E09											
								feb · M1	mar · M2	abr · M3	may · M4	jun · M5	jul · M6	ago · M7	sep · M8	oct · M9	nov · M10	dic · M11	ene · M12
1	Grúa autopropulsada de 220 t, 5 ejes, pluma de 54 m o más	1	Bajada de las enfriadoras existentes y subida de bancadas, enfriadoras nuevas, disipadores y módulos de sala	Vial interior sur, un estacionamiento por tramo (5), estabilizadores a 6,6 m	21/06/2027	03/12/2027	10 · 13 noches												
2	Vallas y balizamiento del aparcamiento del vial sur	1	Desalojo y balizamiento del aparcamiento del tramo en cada ventana de izado	Aparcamiento en batería del tramo de cada izado	21/06/2027	03/12/2027	10 · 13 noches												
3	Camión grúa con pluma de 30 m	2	Elevación de panel sándwich, puertas, rejillas, tubería PPR prefabricada, remates y protecciones perimetrales	Vial interior sur, frente a la sala en obra, con la zona acotada	08/04/2027	13/01/2028	5 · 160 d												
4	Camión grúa de 20 t	2	Descargas en el acopio, implantación, cuadros CPE, premontaje de módulos, enfriadora provisional y retirada final	Zona de acopio, extremo este del vial, y vial este	01/04/2027	18/01/2028	7 · 77 d												
5	Plataforma elevadora de tijera eléctrica de 8 m	3	Envolvente, instalación eléctrica de sala, estructura y techos desmontables, PCI y detección de gas	Cubierta +97,30, dentro de la sala en obra	20/04/2027	27/12/2027	6 · 110 d												
6	Torre de andamio móvil	1	Envolvente de panel, remates de chapa, canalón, bajantes y señalización	Cubierta +97,30, perímetro de la sala en obra	19/07/2027	13/01/2028	7 · 88 d												
7	Barandillas contrapesadas y línea de vida	1	Barandillas de borde y líneas de vida en toda la banda de cubierta, con protección de los huecos de techo	Bordes de la banda (2 × 205 m) y huecos de techo	08/04/2027	18/01/2028	1 · 286 d												
8	Patines de rodillos y tráctel	2	Posicionado de las enfriadoras sobre la bancada y nivelación sobre antivibratorios	Cubierta, sobre la bancada de la sala en obra	21/06/2027	15/12/2027	7 · 78 d												
9	Grupo de soldadura inverter	2	Modificación de bancadas, estructura de sala y premontaje de módulos y techos desmontables	Zona de acopio (premontaje) y cubierta (bancadas)	07/05/2027	21/12/2027	5 · 156 d												
10	Máquina de termofusión a tope hasta Ø 250	1	Termofusión de los tramos de tubería PPR, en prefabricación y en cubierta	Zona de prefabricación y cubierta, con el tajo de tubería	08/04/2027	20/12/2027	8 · 76 d												
11	Carretilla elevadora y transpaleta	1	Movimiento de material en el acopio, prefabricación de tubería PPR y montaje de cuadros	Zona de acopio y prefabricación	01/04/2027	18/01/2028	1 · 293 d												
12	Equipo de recuperación de refrigerante y botellas	1	Recuperación del refrigerante de cada enfriadora existente, una jornada por máquina	Sala en desmontaje	16/06/2027	19/11/2027	5 · 5 d												
13	Bomba de prueba hidráulica y manómetros patrón	1	Pruebas de estanquidad y de resistencia mecánica del circuito de cada sala	Sala en pruebas	21/07/2027	22/12/2027	5 · 12 d												
14	Enfriadora provisional de alquiler, ≈ 900-1.000 kW	1	Cubre la demanda mientras hay salas paradas, del 15/06 al 18/11/2027	Área técnica exterior junto a la central de nivel -1	04/06/2027	19/11/2027	1 · 169 d												

VISTAS 3D DE LOS MEDIOS





SECCIÓN N-S POR EL TRAMO DE LA SALA 3-4



LEYENDA DE LA PLANTA

- Grúa de 220 t (huella 15,2 × 3,0 m)

Estabilizador sobre placa

Enfriadora nueva, posición de colocación

Enfriadora existente, posición de recogida

Disipador, posición de colocación
- Radio máximo de enfriadoras

Radio máximo de los disipadores

Radio de recogida en el camión: 19,8 m

Área balizada del tramo

Fuste de núcleo entre tramos

LAS 10 VENTANAS DE GRÚA 13 noches, de 21:00 a 07:00

N.º	Sala	Qué se iza	Tramo	Empieza	Termina	Noches	Montaje + maniobras + desmontaje (h)
1	1-2	Bajada de las 2 enfriadoras existentes y subida del kit de bancadas	1	21/06/2027 21:00	22/06/2027 07:00	1	3 + 3,25 + 2,5
2	1-2	Subida de 2 enfriadoras, 4 disipadores y módulos de sala	1	30/06/2027 21:00	02/07/2027 07:00	2	3 + 6,68 + 2,5
3	5	Bajada de la enfriadora existente y subida del kit de bancadas	2	05/08/2027 21:00	06/08/2027 07:00	1	3 + 2 + 2,5
4	5	Subida de 1 enfriadora, 2 disipadores y módulos de sala	2	10/08/2027 21:00	11/08/2027 07:00	1	3 + 3,34 + 2,5
5	8	Bajada de la enfriadora existente y subida del kit de bancadas	5	03/09/2027 21:00	04/09/2027 07:00	1	3 + 2 + 2,5
6	8	Subida de 1 enfriadora, 2 disipadores y módulos de sala	5	09/09/2027 21:00	10/09/2027 07:00	1	3 + 3,34 + 2,5
7	6-7	Bajada de las 2 enfriadoras existentes y subida del kit de bancadas	4	06/10/2027 21:00	07/10/2027 07:00	1	3 + 3,25 + 2,5
8	6-7	Subida de 2 enfriadoras, 4 disipadores y módulos de sala	4	14/10/2027 21:00	16/10/2027 07:00	2	3 + 6,68 + 2,5
9	3-4	Bajada de las 2 enfriadoras existentes y subida del kit de bancadas	3	24/11/2027 21:00	25/11/2027 07:00	1	3 + 3,25 + 2,5
10	3-4	Subida de 2 enfriadoras, 4 disipadores y módulos de sala	3	01/12/2027 21:00	03/12/2027 07:00	2	3 + 6,68 + 2,5

CARGAS POR PIEZA

Pieza	Dimensiones (m)	Peso	Carga de cálculo	Radio (m)	Gancho
Enfriadora Daikin EWWH880 (nueva)	4,51 × 1,58 × 2,30	6,3 a 7,2 t	7,5 t con balancín y eslingas	8,4 a 10,1	+107,6
Enfriadora existente (bajada)	huella de la sala actual	no consta; hipótesis de maniobra 8,0 t	8,9 t con balancín y eslingas	8,8 a 14,6	+104,8
Disipador Jaegg ADC	5,43 × 2,67 × 2,53	2,5 t	3,1 t	7,5 a 17,1	+104,4
Módulo de sala (2 por enfriadora)	pórtico y paño de techo	2,5 t	3,1 t	≤ 17,1	+104,4
Kit de bancadas	perfiles S275 en paquetes	2,0 t por enfriadora	2,6 t por paquete	≤ 17,1	+104,4
Recogida en el camión	camión de 14,2 m en el tramo	8,0 t máx.	8,9 t	19,8	+80,5

ALCANCES POR SALA Y TONELADAS IZADAS

Sala	Grúa x (m)	Radio enfriadoras nuevas (m)	Radio enfriadoras existentes (m)	Radio máx. disipadores (m)	Pluma máx. (m)	Bajada (t)	Subida (t)
1-2	80,8	8,6-9,9	9,1-14,6	17,1	50,9	20,0	33,2
5	119,5	9,3	8,8	10,5	54,0	10,0	16,6
3-4	157,8	8,4-9,4	9,2-13,6	16,3	50,6	20,0	33,2
6-7	196,3	8,5-9,5	8,8-14,0	16,1	50,4	20,0	33,2
8	235,9	10,1	8,8	10,2	52,6	10,0	16,6



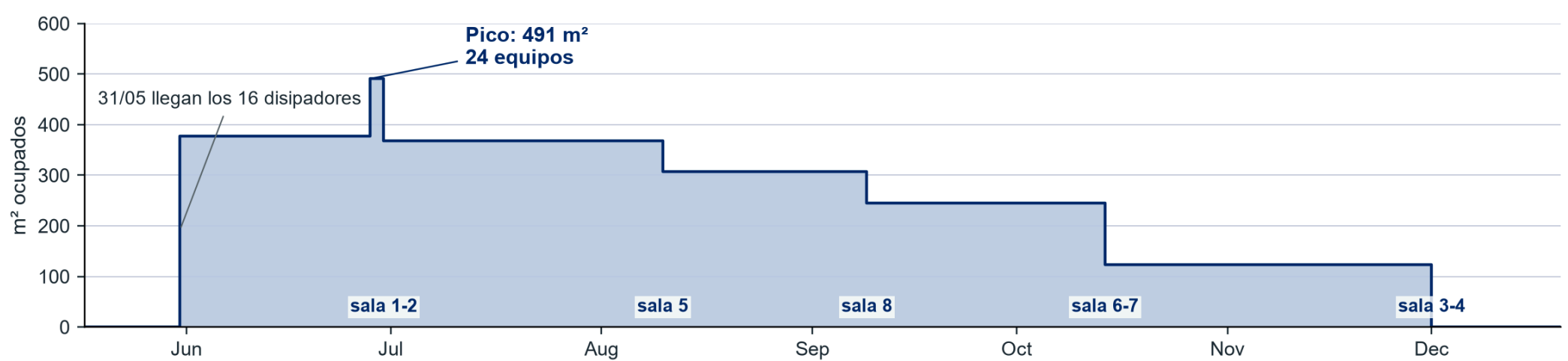
DOTACIÓN DE LA ZONA DE IMPLANTACIÓN dimensionada con la plantilla del programa

Módulo	Superficie	Dotación y cálculo
OF Oficina	14,6 m²	6 puestos: jefe de obra, encargado, técnico de calidad y de seguridad y salud, y mesa de reunión con la DF
VM · VH Vestuarios y aseos	2 × 14,6 m²	Cada módulo tiene 12 taquillas, 2 inodoros, 2 lavabos y 2 duchas. Entre los dos suman 24 plazas para una punta de 18,4 operarios y 4 técnicos. Son iguales para que la composición de la plantilla no condicione el reparto
CD Comedor	14,6 m²	12 plazas a la vez (1,2 m² por plaza) con dos turnos de comida; frigorífico y microondas
Cartola Cartel de obra	1 ud.	Cartola de la obra con los datos del contrato, del contratista y de la dirección facultativa, junto al control de acceso C, visible desde la C/ Doctor Alfonso Chiscano Díaz; se coloca con el vallado el primer día
AL Almacén	14,8 m²	Herramienta, equipos de soldadura, EPI y material de pequeña dimensión, bajo llave
PL Punto limpio	7,3 m²	Botellas de recuperación, bidones de aceite y trapos con cubeto estanco; entrega al gestor autorizado el mismo día de cada recuperación
MET RCD MAD C/P	43,2 m²	Contenedores de chatarra (30 m³), mezcla de obra, madera y cartón-plástico (15 m³ cada uno)
Acopio y prefabricación	122 m²	90 m² de acopio semanal de acero, módulos y paneles y 32 m² de mesa de prefabricación de tubería PPR y valvulería

INSTALACIONES PROVISIONALES

Instalación provisional	Solución
Electricidad	Cuadro de obra con protección diferencial en la zona de implantación, alimentado desde el punto que indique el Servicio de Mantenimiento
Agua	Toma para limpieza y para el llenado y la purga de cada sala, desde el punto que fije el hospital
Alumbrado	Torres de luz con baliza en el vial para las ventanas nocturnas, y focos de bajo deslumbramiento en la cubierta
Protección contra incendios	Extintores en cada módulo, en el punto limpio y en cada sector de cubierta, y manta ignífuga junto a la soldadura
Primeros auxilios	Botiquín en la oficina y en el sector en obra

EQUIPOS EN ESPERA ANTES DE SU VENTANAalmacén logístico del Puerto de La Luz



Las 8 enfriadoras y los 16 disipadores esperan en el almacén logístico, a razón de 14,2 m² por enfriadora y 23,6 m² por disipador con sus calles de 1 m. Cada lote sale hacia el hospital la misma noche de su izado y no se acopia nada en la obra.

RESIDUOS POR TIPO Y PUNTO LIMPIO

Residuo	Procedencia	Contenedor	Retirada
Chatarra metálica	Enfriadoras existentes, tubería, bancadas y cuadros retirados	MET · 30 m³	Camión portacontenedores cuando se llena; las enfriadoras bajan del vial al camión y salen esa misma noche
Mezcla de obra	Panel, aislamiento y restos de envoltente	RCD · 15 m³	Semanal durante cada sala
Madera y embalajes	Palés y cajones de equipos y paneles	MAD · 15 m³	Cada 2 semanas
Cartón y plástico	Envoltorios de tubería, valvulería y cuadros	C/P · 15 m³	Cada 2 semanas
Refrigerante y aceites	Recuperación de las 8 enfriadoras existentes, una jornada por máquina	PL · botellas y bidones con cubeto	El mismo día, con empresa frigorista autorizada (RD 115/2017) y gestor

CASETAS Y ASEOS SEGÚN LA PLANTILLAoperarios por fase

Fase	Trabajo	Operarios medios	Punta semanal	Uso de las 24 plazas	Implantación
E03-E04	Implantación y preparación de las salas	11.7	13.2	55 %	Se instalan los módulos en 7 días y se abre la prefabricación de tubería
E05	Sala 1-2	14.5	18.0	75 %	Primera sala; entra la enfriadora provisional
E06-E07	Salas 5 y 8	13.8	18.0	75 %	Dos salas sencillas seguidas
E08	Sala 6-7	12.7	18.0	75 %	Sala doble; se retira la provisional el 19/11
E09	Sala 3-4	14.0	18.4	77 %	Última sala; punta de plantilla del programa
E10	Integración y pruebas globales	9.8	12.5	52 %	Se desmonta la implantación del 14 al 18/01/2028

ACOPIOS EN OBRA POR MATERIALsuperficie asignada

Material	Entrega y manejo	Zona	m²
Acero S275 (55,3 t)	Lotes semanales de perfiles en paquetes de 3 m, descargados con el camión grúa de 20 t	Acopio	30
Módulos de sala	Premontaje de pórticos y techos desmontables, dos módulos por enfriadora, y subida con la grúa	Acopio	35
Paneles, puertas y rejillas	Paquetes con entrega escalonada por sala; se suben con el camión grúa de 30 m	Acopio	25
Tubería PPR y valvulería	Tramos termofusionados en la mesa de prefabricación y subidos ya armados	Prefabricación	32
Cuadros CPE y material eléctrico	Se guardan en el almacén y suben a cada sala el día de su montaje	AL	15
Enfriadoras y disipadores	Sin acopio: llegan del almacén logístico la noche de su izado	Vial	0

LEYENDA

- Casetas de oficina y comedor

Vestuarios y aseos

Almacén de herramienta

Cartola (cartel de obra)

Punto limpio de refrigerante y aceites
- Contenedores de residuos

Acopio y prefabricación

Entrada de obra desde el espolón

Aparcamiento: desalajo en cada izado

fabricante. **CONF.** dimensiona los vestuarios para 24 plazas, que cubren la punta con margen para los cambios de turno de las noches de corte e izado, en los que coincide la cuadrilla saliente con la entrante.

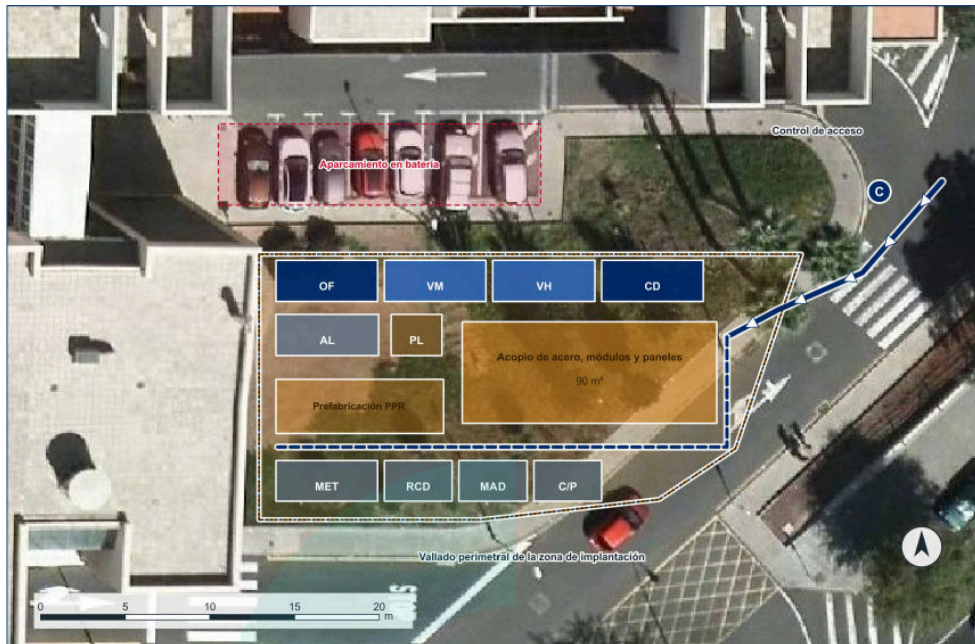


Figura 4.2. Zona de implantación junto al control de acceso C, dentro del vallado perimetral: oficina de obra (OF), vestuarios y aseos de mujeres (VM) y de hombres (VH), comedor (CD), almacén (AL), punto limpio (PL), prefabricación de tubería, acopio de 90 m² y contenedores de chatarra (MET), mezcla de obra (RCD), madera (MAD) y cartón y plástico (C/P); la dotación completa está en la lámina 5

Código	Módulo	Superficie	Dotación y cálculo
OF	Oficina de obra	14,6 m²	6 puestos para los técnicos de obra y mesa de reunión con la DF y Mantenimiento; archivo de permisos y botiquín
VM · VH	Vestuarios y aseos	2 × 14,6 m²	Cada módulo tiene 12 taquillas, 2 inodoros, 2 lavabos y 2 duchas con agua caliente. Entre los dos suman 24 plazas para una punta de 18,4 operarios y 4 técnicos. Son iguales para que la composición de la plantilla no condicione el reparto
CD	Comedor y descanso	14,6 m²	12 plazas a la vez (1,2 m² por plaza) con dos turnos de comida; frigorífico y microondas
AL	Almacén de herramienta	14,8 m²	Contenedor de 20 pies bajo llave: herramienta, equipos de soldadura, EPI, cuadros CPE y material eléctrico hasta su montaje
PL	Punto limpio	7,3 m²	Botellas de recuperación, bidones de aceite y trapos sobre cubeto estanco
MET · RCD · MAD · C/P	Contenedores de residuos	43,2 m²	Chatarra (30 m³), mezcla de obra, madera y cartón-plástico (15 m³ cada uno)
—	Acopio y prefabricación	122 m²	90 m² de acopio semanal de acero, módulos y paneles y 32 m² de mesa de prefabricación de tubería PPR y valvulería

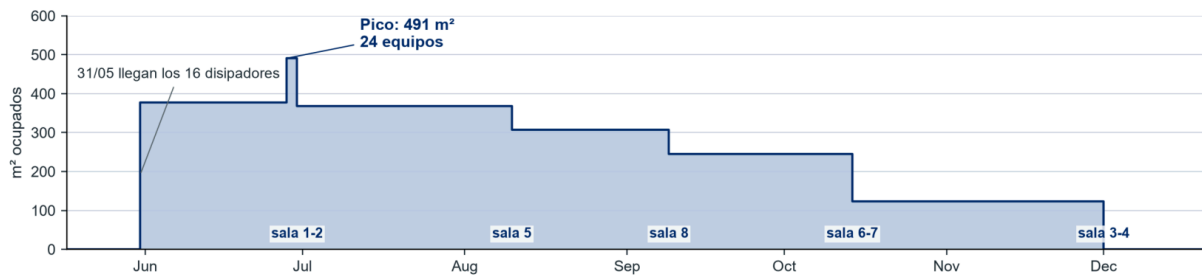
La dotación de vestuarios, aseos y comedor cumple el anexo IV del RD 1627/1997. **CONF.** instalará sus propios aseos en la zona de obra para que los operarios no tengan que entrar en el edificio ni compartir instalaciones con pacientes y visitas, lo que además evita que la ropa de trabajo de la cubierta circule por zonas asistenciales. Los módulos se montarán en 7 días con el camión grúa de 20 t, del 1 al 7 de abril de 2027.

4.4.3. Zonas de acopio y prefabricación

Las enfriadoras y los disipadores no se acopiarán en el hospital. Las 8 enfriadoras y los 16 disipadores esperarán en el almacén logístico del Puerto de La Luz, a razón de 14,2 m² por enfriadora y 23,6 m² por disipador con sus calles de 1 m; la ocupación máxima del almacén será de 491 m², con 24 equipos, a principios de junio de 2027, cuando llegan los disipadores. Cada lote

saldrá hacia el hospital la misma noche de su izado. En la zona de obra solo se acopiará lo que se prefabrica o premonta antes de cada parada y el material de montaje de la sala en curso, con entregas semanales.

EQUIPOS EN ESPERA ANTES DE SU VENTANA almacén logístico del Puerto de La Luz



Las 8 enfriadoras y los 16 disipadores esperan en el almacén logístico, a razón de 14,2 m² por enfriadora y 23,6 m² por disipador con sus calles de 1 m. Cada lote sale hacia el hospital la misma noche de su izado y no se acopia nada en la obra.

Figura 4.3. Superficie ocupada en el almacén logístico del Puerto de La Luz por los equipos en espera antes de su ventana, de junio a diciembre de 2027, con el pico de 491 m² y 24 equipos

Material	Entrega y manejo	Zona	m²
Acero S275 (55,3 t)	Lotes semanales de perfiles en paquetes de 3 m, descargados con el camión grúa de 20 t	Acopio	30
Módulos de sala	Premontaje de pórticos y techos desmontables, dos módulos por enfriadora, y subida con la grúa	Acopio	35
Paneles, puertas y rejillas	Paquetes con entrega escalonada por sala; se suben con el camión grúa de 30 m	Acopio	25
Tubería PPR y valvulería	Tramos termofusionados en la mesa de prefabricación y subidos ya armados	Prefabricación	32
Cuadros CPE y material eléctrico	Se guardan en el almacén y suben a cada sala el día de su montaje	AL	15
Enfriadoras y disipadores	Sin acopio: Llegan del almacén logístico la noche de su izado	Vial	0

El acopio de 90 m² se renovará cada semana: el premontaje de los módulos de una sala se hará en las semanas previas a su ventana de equipos nuevos y los módulos subirán esa noche, de modo que en la zona solo esperen los de la sala siguiente. Si la Gerencia asignara una superficie menor, **CONF.** llevará directamente desde el taller las piezas que no quepan, sin cambiar las fechas de izado.

Ningún acopio se hará sobre la cubierta salvo el material del día en el sector de la sala en obra, siempre sobre tableros de reparto y a más de 2 m del pretil. La cubierta no tiene declarada su sobrecarga admisible para acopios, y por eso **CONF.** no acumulará peso sobre ella mientras la DF no fije el valor (F-16).

4.4.4. Contenedores por tipo de residuo y punto limpio

Los residuos se separarán en origen y saldrán a gestor autorizado con su documento de identificación y su registro en el archivo cronológico de la obra. Los códigos LER, el tratamiento de cada residuo y el plan de gestión particularizado se describen en el [apartado 3.1.10](#); aquí se fija dónde se guardan y cómo salen.

Residuo	Procedencia	Contenedor	Retirada
Chatarra metálica	Enfriadoras existentes, tubería, bancadas y cuadros retirados	MET · 30 m³	Portacontenedores cuando se llena; las enfriadoras bajan del vial al camión y salen esa misma noche
Mezcla de obra	Panel, aislamiento y restos de envoltorio	RCD · 15 m³	Semanal durante cada sala
Madera y embalajes	Palés y cajones de equipos y paneles	MAD · 15 m³	Cada 2 semanas
Cartón y plástico	Envoltorios de tubería, valvulería y cuadros	C/P · 15 m³	Cada 2 semanas

Residuo	Procedencia	Contenedor	Retirada
Refrigerante y aceites	Recuperación de las 8 enfriadoras existentes, una jornada por máquina	PL · botellas y bidones con cubeto	El mismo día, con empresa frigorista autorizada (RD 115/2017) y gestor

Si el agua de los circuitos tuviera glicol, **CONF.** la recogerá en contenedores cerrados durante el vaciado y la entregará a gestor; nunc rá a la red de pluviales.

4.4.5. Instalaciones provisionales

El cuadro eléctrico de obra se conectará a la toma que indique el Servicio de Mantenimiento, con contador propio y protección diferencial, y alimentará las casetas, la zona de prefabricación y, mediante una línea por la fachada sur, los equipos eléctricos de la cubierta. La toma de agua para aseos, pruebas hidráulicas y limpieza también la fijará Mantenimiento (F-15). **CONF.** no conectará ninguna instalación provisional sin su autorización escrita.

Para las ventanas nocturnas habrá torres de luz con baliza en el vial y focos de bajo deslumbramiento en la cubierta. La zona de obra tendrá extintores en cada módulo, en el punto limpio y en cada sector de cubierta, manta ignífuga junto a la soldadura, botiquín en la oficina y en el sector en obra, y un plano de evacuación en la puerta del vallado con el teléfono de la central de seguridad del hospital.

4.4.6. Ocupación de la zona por fases

La ocupación de vestuarios y comedor sigue a la plantilla de cada fase. La punta de 18,4 operarios, en la sala 3-4, usa el 77 % de las 24 plazas.

Fase	Trabajo	Operarios medios	Punta semanal	Uso de las 24 plazas	Implantación
E03-E04	Implantación y preparación de las salas	11,7	13,2	55 %	Se instalan los módulos en 7 días y se abre la prefabricación de tubería
E05	Sala 1-2	14,5	18,0	75 %	Primera sala; entra la enfriadora provisional
E06-E07	Salas 5 y 8	13,8	18,0	75 %	Dos salas sencillas seguidas; la zona deja libre el tramo 5 en las noches del 03/09 y del 09/09/2027
E08	Sala 6-7	12,7	18,0	75 %	Sala doble; se retira la provisional el 19/11/2027
E09	Sala 3-4	14,0	18,4	77 %	Última sala; punta de plantilla del programa
E10	Integración y pruebas globales	9,8	12,5	52 %	Se desmonta la implantación del 14 al 18/01/2028

La lámina 5 dibuja la zona de implantación a escala con sus módulos, su dotación, las instalaciones provisionales, la ocupación del almacén logístico del puerto, los residuos por tipo, las casetas según la plantilla de cada fase y los acopios por material.

4.4.7. Medidas para la menor afección a la actividad del edificio

Compromisos de **CONF.** en casetas, acopios y zonas auxiliares

- Toda la implantación estará en una sola zona vallada en la franja ajardinada del extremo este, junto al control C, sin ocupar viales asistenciales, aparcamientos de pacientes ni la calzada que usa la grúa.
- La obra tendrá sus propios aseos y vestuarios, y su personal no usará los servicios del edificio.
- No habrá acopio de enfriadoras ni disipadores en el hospital: llegarán la noche de su izado.

Compromisos de CONF. en casetas, acopios y zonas auxiliares (continuación)

- Los residuos peligrosos saldrán del hospital el mismo día de cada recuperación y el punto limpio estará cerrado, ventilado y sobre cubeto.
- Ninguna instalación provisional se conectará a las redes del hospital sin autorización escrita de Mantenimiento.
- La zona quedará retirada y limpia el 18 de enero de 2028, antes del fin de la ejecución física.

4.4.8. Síntesis de la implantación por fases

La tabla resume, fase a fase, qué parte del recinto ocupa la obra, en qué tramo del vial interior sur se monta la grúa y en qué noches, y cuántas personas trabajan a la vez. Es la misma secuencia del programa de trabajos y de las láminas 1 a 5, de modo que la Gerencia y el Servicio de Mantenimiento pueden anticipar con una sola lectura las afecciones de cada periodo.

Fase	Sala en obra y parada	Tramo del vial y noches de grúa	Zona ocupada en el recinto	Punta semanal de plantilla
E03-E04	Ninguna; trabajos previos con la central en servicio	Sin grúa; camión grúa diurno en la zona de acopio	Zona de implantación del extremo este y cubierta sin paradas	13,2
E05	Sala 1-2, del 15/06 al 01/08/2027	Tramo 1: noches 21-22/06 y 30/06-02/07/2027	Zona de implantación, tramo 1 balizado y sector S1 de cubierta	18,0
E06	Sala 5, del 02/08 al 30/08/2027	Tramo 2: noches 05-06/08 y 10-11/08/2027	Zona de implantación, tramo 2 y sector de la sala 5	18,0
E07	Sala 8, del 31/08 al 30/09/2027	Tramo 5: noches 03-04/09 y 09-10/09/2027	Zona de implantación, tramo 5 y sector de la sala 8	18,0
E08	Sala 6-7, del 30/09 al 18/11/2027	Tramo 4: noches 06-07/10 y 14-16/10/2027	Zona de implantación, tramo 4 y sector de la sala 6-7	18,0
E09	Sala 3-4, del 18/11/2027 al 02/01/2028	Tramo 3: noches 24-25/11 y 01-03/12/2027	Zona de implantación, tramo 3 y sector de la sala 3-4	18,4
E10	Ninguna; integración y pruebas globales	Sin grúa	Cubierta en remates; zona de implantación retirada el 18/01/2028	12,5

En ningún momento coinciden dos salas en obra ni dos tramos del vial ocupados: la afección exterior se limita a un tramo y a dos o tres noches por sala, y la afección en cubierta, al sector de la sala que está fuera de servicio. La zona de implantación se montará en la primera semana de abril de 2027 y no cambiará de sitio hasta su retirada. Entre esas fechas, lo único que cambia de una fase a otra es el sector cerrado de la cubierta, el tramo del vial que ocupa la grúa en cada ventana y el material que se premonta en la zona de acopio para la sala siguiente.

Retirada de la implantación

La retirada se hará en la última fase, con las cinco salas ya en servicio. Del 14 al 18 de enero de 2028, los dos camiones grúa de 20 t desmontarán las casetas, el almacén y el vallado, y se retirarán de la cubierta las barandillas contrapesadas y la línea de vida, que habrán protegido la banda desde el 8 de abril de 2027. Los últimos contenedores saldrán con el gestor autorizado y sus certificados de entrega se incorporarán a la documentación final de la obra. El 18 de enero de 2028 la franja ajardinada, el vial y la cubierta quedarán limpios y libres, y CONF. los recorrerá con Mantenimiento antes de dar por terminada la implantación.