Elisabet Izquierdo Asensio (eizquierdo@hmar.cat)
Directora de Servicios Generales CMPSB
Daniel Quiñones Celdran (dquinonesceldran@hmar.cat)
Gestor de Bioseguridad Ambiental CMPSB
Servicios Generales e Inraestructuras del CMPSB
Hospitaldel Mar – Barcelona

Plan de contingencia para la minimización de infecciones derivadas de obras de reforma de un hospital que mantiene el 100% de la actividad asistencial

Las obras de reforma y ampliaciones son frecuentes en los hospitales. El artículo presenta el caso del Hospital del Mar con las medidas tomadas para evitar infecciones derivadas de la polución generada por los trabajos de reforma, derribos y construcción, ejecutados en un hospital en funcionamiento.

Introducción

La aparición de brotes epidémicos nosocomiales asociados a obras y a la remodelación y/o ampliación de los centros hospitalarios es un hecho reconocido y demostrado en la literatura médica desde la década de los 90. El polvo, la tierra y el resto de los materiales generados en estas actividades vehiculan hongos y bacterias que pueden ser causa de infecciones nosocomiales, siendo las actividades de derribo y excavación las que más riesgo comportan.

Los microorganismos más frecuentemente implicados en estos brotes son los hongos filamentosos como Aspergillus spp, Fusarium spp o los pertenecientes a la orden de los Mucorales.

La planificación para controlar y prevenir estas infecciones es esencial y debe estar prevista en un *Plan de Contingencia* que ha de formar parte de los proyectos de obras.

El Hospital del Mar data de 1914 y contaba con una superficie construida de 45.000m² antes de empezar las diferentes fases de este proyecto de ampliación. Su estructura, que (parcialmente) se mantiene en la actualidad, es de tipo pabellonaria con ampliaciones de la capacidad de hospitalización realizadas durante el año 1970 y entre los años 1990 y 1992 con motivo de ser nombrado Hospital Olímpico. Actualmente es uno de los 4 centros principales que compone el Consorci Mar Parc de Salut de Barcelona (en adelante CMPSB).

En el año 2009 se inició el nuevo proyecto de ampliación del Hospital del Mar que comporta el derribo de un total de 15.000m² y la construcción de 96.000m² de obra nueva, dividida en 3 fases diferentes. Al finalizar la ampliación, el Hospital contará con un total de 139.000m² de superficie construida.

A continuación, detallamos e*l Plan de contingencia* de la segunda fase del proyecto de ampliación del Hospital del Mar que se inició el 2022. Esta fase supuso un gran reto constructivo, pues el ámbito de actuación estaba totalmente centrado en el núcleo del hospital (a diferencia de la primera fase, que además no necesitó derribo previo) e implicó la demolición de una superficie asistencial de 5.500m², una excavación de más de 43.000m² hasta unos 14m bajo cota de calle y 10m por debajo del nivel freático, y la posterior construcción de 30.000m² destinados a hospitalización, urgencias, UCI, 4 quirófanos integrados (2 de ellos híbridos, con una RNM y dos

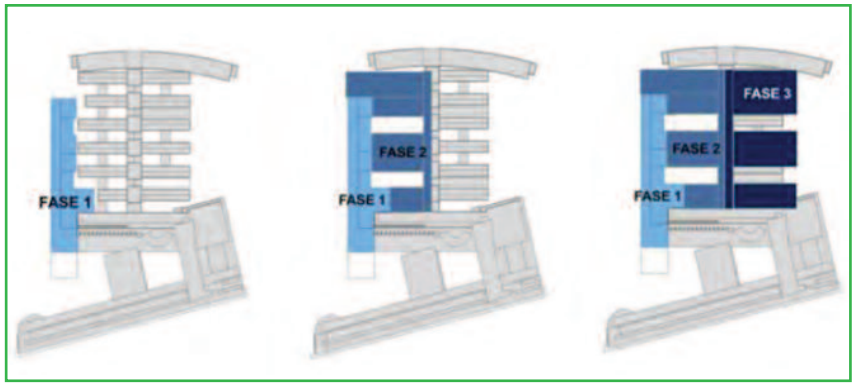


Figura 1: Fases del proyecto de ampliación.

angiógrafos), farmacia, laboratorios de anatomía patológica, hemodinámica, unidad del dolor, endoscopias y oftalmología.

Esta fase del proyecto de ampliación se realizó manteniendo el 100% de la actividad asistencial en todo el perímetro de la obra, incluso en aquellas unidades con pacientes considerados de alto riesgo para las infecciones asociadas a obras como la UCI, Hemodiálisis, Neonatos, Hospital de día de Onco-hemato o Hemodinámica.

El desarrollo y ejecución del *Plan de Contingencia* contó con la participación activa de profesionales de las diferentes áreas del Departamento de Servicios Generales e Infraestructuras del Hospital del Mar: *J. Calpe Perarnau, R. Bover González, J. Diez Arias, A. Granell Agustí, .I Marcos García, E. Peña Lliure, G. Saravia Pinilla y M. M. Montero (Responsable Programa de Control de Infecciones)*, cuya contribución fue decisiva para el éxito del Plan.

Esta fase del proyecto de ampliación se realizó en 2 tiempos:

- Una primera obra destinada a la demolición de 5 de los 10 pabellones del hospital (Figuras 2 y 3) y la construcción del nuevo edificio.

- Una segunda obra destinada a la demolición del pabellón de Hemodiálisis y la construcción de la interconexión del bloque quirùrgico ubicado en el edificio antiguo con los nuevos quirófanos del edificio de ampliación.

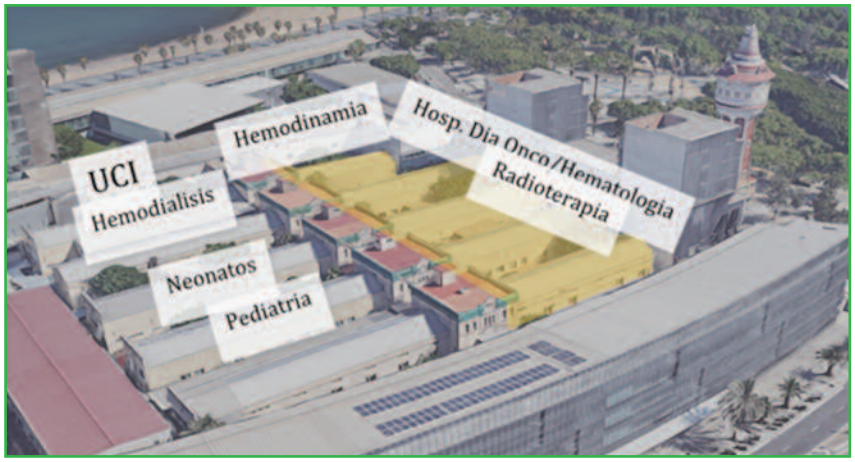


Figura 2: Vista aérea desde la Ronda Litoral de los 10 pabellones del hospital. En color amarillo se marcan aquellos que fueron derruidos en esta segunda fase.

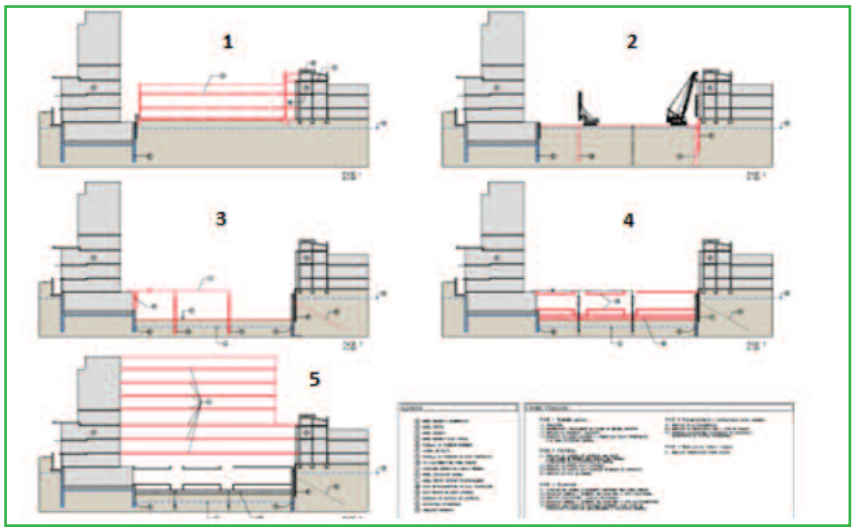


Figura 3: Esquema de las distintas fases de la obra: (1) Situación inicial, (2) Derribo de los pabellones, (3) Excavación, (4) Cimentación y (5) Construcción

Objetivos

Los objetivos del *Plan de contingencia* se centraron en conseguir:

- Evitar la aparición de brotes de infecciones fúngicas nosocomiales derivados de la realización de las obras.

- Evitar el aumento en la incidencia de infecciones fúngicas nosocomiales respecto al estado basal (sin obras).

Metodología

El *Plan de Contingencia* fue totalmente desarrollado y consensuado entre el Programa de Control de Infecciones y el departamento Servicios Generales e Infraestructuras del CMPSB. En él se incluyeron:

Medidas físicas:

- Modificación de los conductos de entrada de aire externo del sistema de climatización para evitar la captación de aire de la zona de derribo y excavación.

- En la planta técnica dónde se localizan los aparatos de climatización, para evitar la entrada de polvo proveniente de la obra, se realizó la sectorización de las zonas cercanas al derribo y excavación.

- Revisión exhaustiva y sellado de cualquier agujero, tubería, conducto o perforación realizada o existente en las zonas asistenciales.

- Sectorizaciones con barreras rígidas cuando las zonas de intervención de obra y las zonas asistenciales, debido a su proximidad, tengan interferencias de trabajo de obra o de instalaciones.

- Habilitación de un circuito externo al Hospital para el acceso a las obras, siempre que sea posible.

- Control restringido del acceso de personal de obra a las zonas asistenciales y uso de ropa de protección, en caso de ser estrictamente necesario.

- Circuitos específicos para operarios, material y escombros que eviten las áreas asistenciales, y su definición por escrito. Velar por su cumplimiento.

- Aumento de la frecuencia de limpiezas en áreas adyacentes a la obra, de ma-

nera que la zona quede siempre limpia y ordenada al acabar la jornada.

• Instalación de elementos atrapapolvo (tipo alfombra multihoja) en las zonas de entrada y salida a obra.

• Prevención y anticipación durante las fases más críticas (derribo y excavación) de episodios de posibles vibraciones transmitidas desde la obra a las zonas asistenciales, para de detectar posibles riesgos en la actividad clínica y así programar con antelación horarios diferenciados, evitando así coincidencias y minimizando el impacto en la pérdida de actividad programada. En caso inevitable de solape, poder desprogramar y reprogramar actividad con la máxima antelación.

• Instrucción en cuanto a la apertura de ventanas a todas las unidades de hospitalización: Las ventanas de estas unidades deben mantenerse cerradas durante el horario de la obra para evitar la entrada de esporas fúngicas.

Medidas microbiológicas aplicadas durante toda la obra:

• Monitorización microbiológica de la calidad del aire en las zonas asistenciales cercanas a la obra buscando la aparición de flora fúngica. Como límites admitidos de esporas ambientales se aplican los valores de unidades formadoras de colonias por m3 (UFC/m3) del protocolo interno "Actuación ante situaciones de no Bioseguridad ambiental aérea en los hospitales del PSMar".

• Aumento de la frecuencia de muestreo usual: las analíticas ambientales quincenales y mensuales pasaron a ser semanales y quincenales.

• Aumento del número de muestras usual: en una situación basal (sin obras) se muestrean 47 puntos con 94 analíticas microbiológicas al mes, en fase de derribo y excavación se pasó a un total de 115 puntos con 232 analíticas al mes.

Gestor de Bioseguridad ambiental:

• Se consolidó la figura del gestor de Bioseguridad ambiental, creada por la dirección Servicios Generales e Infraestructuras y la dirección del Programa de Control de Infecciones del CMPSB, para llevar a cabo la implantación, seguimiento y control de todas las medidas de*l Plan de contingencia* y de los controles ambientales realizados para así evaluar el riesgo y controlar la transmisión de agentes biológicos derivados de las obras, y realizar medidas correctoras en caso de ser necesario.

• Asimismo, esta figura también actúa de coordinador entre la parte asistencial y la parte de obra en la implantación de medidas preventivas necesarias.

Resultados

El análisis de la efectividad del Plan de contingencia se realizó en base a muestras ambientales de aire y muestras clínicas tomadas de pacientes, de forma que:

• Se analizaron los resultados de las analíticas ambientales tomadas durante el periodo de la obra para indicar la presencia o ausencia de contaminación en cada unidad.

• Se comparó la incidencia de muestras de pacientes con infección pulmonar o de herida quirúrgica por hongo filamentoso en fase de obra con las muestras previas a la obra (monitorizando especialmente los servicios de UCI, Onco/Hematología y Neumología) para determinar una si existe una diferencia significativa.

Muestras ambientales:

Se analizó un periodo de 8 meses (6/2022 – 2/2023) en el que se realizaron 2.088 analíticas ambientales:

• NO se superaron los límites admitidos de UFC/m^3 en ninguna de las 26 salas de ambiente controlado (Quirófanos, UCI, salas de Hemodinamia...).

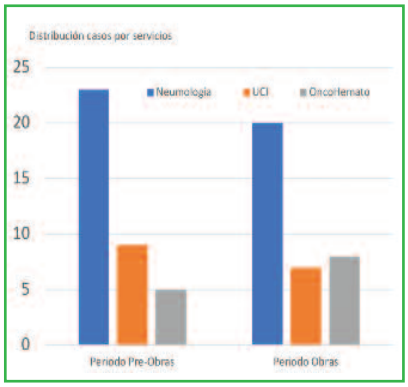
• En salas de ambiente no controlado (hospitalización general, hospitales de día...) se superaron de forma puntual los límites de UFC/m^3 pero se revirtieron tras la implantación de las medidas correctoras.

Muestras clínicas:

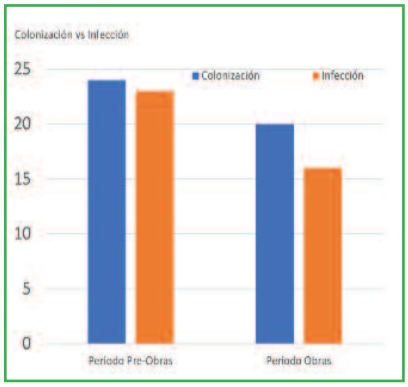
Se analizaron las muestras clínicas positivas para infección/colonización fúngica de los pacientes de más riesgo (especialmente Neumología, UCI y Oncohematología) durante un periodo de 3 meses previo a las obras (03/2022 – 06/2022) y se comparó con el periodo de derribo y excavación (07/2022 – 10/2022):

• En el periodo previo a la obra se obtuvieron 60 muestras positivas de un total de 46 pacientes.

• En el periodo de obra se obtuvieron 55 muestras positivas de un total de 40 pacientes.



• No se observó diferencia entre casos de colonización versus infección entre los 2 periodos *(colonización significa que el microorganismo se encuentra en el organismo, pero no causa enfermedad, mientras que infección significa que el microorganismo está presente en el organismo y, además, causa enfermedad).*



Conclusiones

• NO hubo contaminación en salas hospitalarias derivadas de las obras.

• NO hubo un impacto claro de las obras en la incidencia general ni en la incidencia de colonización o infección de infecciones fúngicas nosocomiales.

• El *Plan de contingencia* diseñado funcionó correctamente.