

El papel de la arquitectura en la lucha contra el COVID-19

Guía básica para limitar el contagio en instalaciones sanitarias temporales



© Misha Friedman (Getty Images)

Advertencias relativas a los hospitales de campaña

En respuesta a la rápida expansión de la pandemia del COVID-19, veremos cómo en todo el mundo se desarrollan instalaciones médicas improvisadas como son los “hospitales de campaña temporales”.

Este tipo de hospitales, lejos de ser instalaciones ideales para el tratamiento de pacientes con infecciones altamente contagiosas, corren el riesgo de adoptar un cierto carácter permanente involuntario, tal y como ha ocurrido en epidemias anteriores. Además, independientemente de su diseño y de su construcción, en estos hospitales existe una alta probabilidad de contagio debido a que los pacientes infectados, los no infectados, sus familiares y el personal médico conviven en espacios muy reducidos. Sin embargo, en aquellos casos en los que no existe una alternativa mejor, el seguimiento de estas estrategias básicas para el control de infecciones puede ayudar a reducir el riesgo de contagio.

Consideraciones previas

Las recomendaciones incluidas en este documento constituyen una guía básica exclusiva para aquellos casos en los que personal de salud se ve forzado a trabajar en un hospital de campaña. Esta guía NO pretende ser un conjunto de recomendaciones de diseño a llevar a cabo de manera general en instalaciones sanitarias de emergencia. Nuestro objetivo es ilustrar una serie de principios básicos a tener en cuenta.

Este documento recopila el aprendizaje que MASS Design Group ha adquirido durante la instalación de un hospital de campaña en Boston que debía instalarse de manera rápida y garantizar el cumplimiento de los requisitos fundamentales para el control de infecciones. Únicamente a modo de ejemplo, las estrategias que se muestran están basadas en una clínica compuesta por dos tiendas de 20' X 80' (6 m X 24 m) con vestíbulos de 10' X 10' (3 m X 3 m) (ver plano del hospital de campaña para el Boston Health Care for the Homeless Program “Programa para la Asistencia Sanitaria de Personas Sin Hogar en Boston” en el que MASS colaboró, en la pag. 2). Estas estrategias no pretenden mostrar un diseño concreto para esta u otra instalación sanitaria, sino reunir principios básicos adaptables a distintas configuraciones y distribuciones.

El plano adjunto muestra cómo este doble módulo podría organizarse para acoger a un grupo de pacientes más numeroso y variado. El BHCHP observó que vestíbulos más pequeños y separados brindan flexibilidad para que el personal de salud pueda atender a una demanda variable del tipo de pacientes: infectados (clasificados por estado de gravedad), pacientes sospechosos, pacientes asintomáticos en estado de observación por cercanía con personas contagiadas, pacientes esperando resultados y pacientes confirmados. Debemos reconocer que el control de la infección es crítico especialmente en el caso de pacientes portadores asintomáticos y pacientes sospechosos para evitar que el propio hospital de campaña no constituya un instrumento de contagio.

Agradecimientos

Estas guías básicas se publican en un contexto de continuo cambio a nivel clínico y de investigación. Puesto que no se trata de recomendaciones de diseño específicas para el coronavirus, el documento refleja el aprendizaje previo de MASS Design Group en: el diseño para el control de infecciones, su experiencia reciente como consultores en el desarrollo de un hospital de campaña para el Boston Health Care for the Homeless Program (Programa para la Asistencia Sanitaria de Personas Sin Hogar en Boston) y la colaboración con expertos acerca de recomendaciones en la respuesta al coronavirus. MASS agradece la labor de estos profesionales. Las guías no representan la opinión o el conocimiento a nivel individual de una única persona. Gracias a:

Edward Nardell, MD, Professor of Medicine, Departments of Environmental Health and Immunology and Infectious Diseases, Harvard School of Public Health, Harvard Medical School, Brigham and Women's Hospital.

Jessie M. Gaeta, MD; Assistant Professor of Medicine, Boston University School of Medicine; CMO Boston Health Care for the Homeless Program

Joshua Barocas, MD; Assistant Professor of Medicine, Boston University School of Medicine; Infectious Diseases physician, Boston Medical Center

Nahid Bhadelia, MD, MA; Medical Director of Special Pathogens Unit, Boston University School of Medicine; Infectious Diseases physician, Boston Medical Center

Jim Crabb, PE, Principal, Mazzetti

James Petersen, PE, Petersen Engineering

Puede encontrar/descargar más información relativa a recomendaciones sobre el mobiliario y equipamientos en hospitales de campaña dando clic en [este enlace](#).

Por favor, no dude en ponerse en contacto con nosotros en esta dirección de email: covidresponse@massdesigngroup.org para cualquier duda, petición o sugerencia relativa a otras áreas del diseño que te gustaría que incluyéramos en estas guías.

Se cree que el COVID-19 se propaga primordialmente a través de gotículas respiratorias y en segundo lugar, en menor medida, a través de superficies contaminadas. Algunas investigaciones indican que en determinadas circunstancias, también podría transmitirse por vía aérea, lo que constituiría una tercera vía a tener en cuenta.

En los hospitales de campaña deben considerarse estos tres modos de contagio. Las páginas siguientes contienen recomendaciones prácticas y guías básicas para limitar la transmisión de enfermedades a través de estas tres vías.



Limitar la propagación de gotículas respiratorias entre personas.



Reducir el contagio a través de superficies.

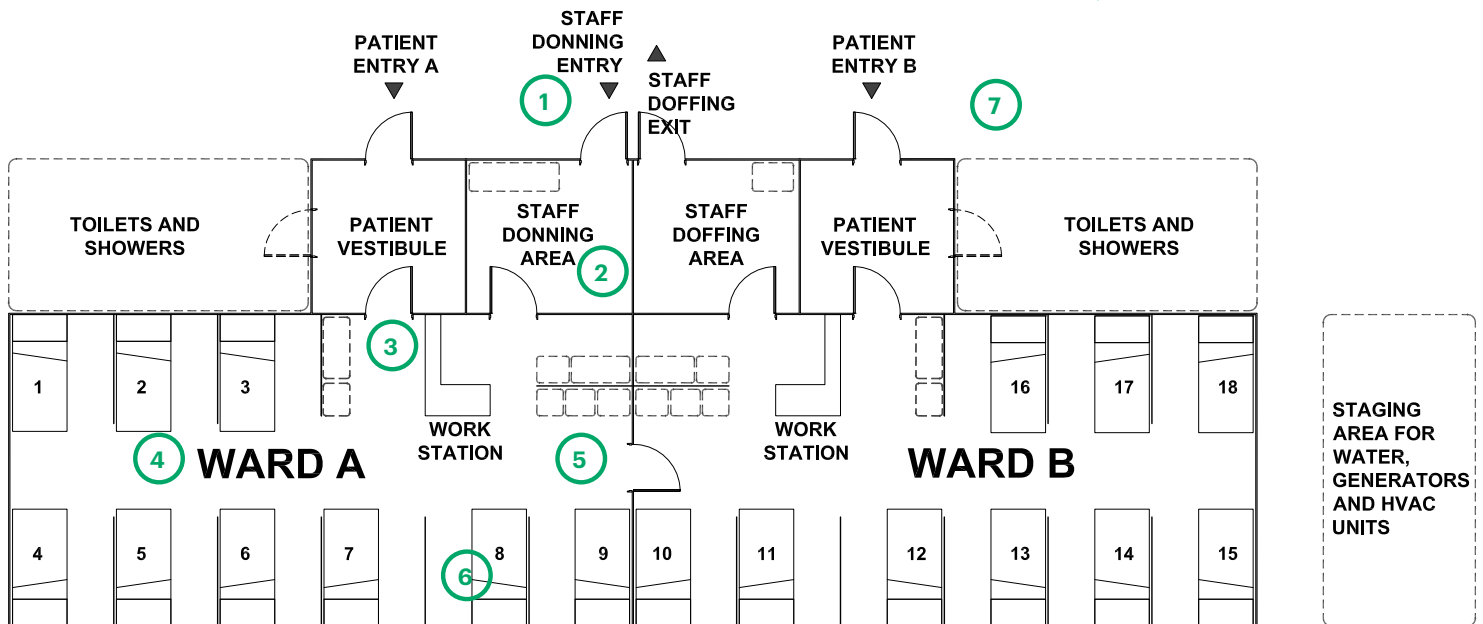


Controlar el contagio por air.

Limitar la propagación de gotículas respiratorias entre personas.

El diseño clínico debe garantizar una distancia mínima de 6' (1,80 m) entre usuarios debido a que los expertos consideran que el COVID-19 se transmite entre personas a través de: el contacto directo con las gotículas procedentes de la nariz o la boca que salen despedidas cuando una persona infectada tose o exhala, así como cuando se tocan objetos o superficies contaminadas y posteriormente se aproximan las manos a los ojos, la nariz o la boca. Las siguientes ideas básicas pueden ayudar a minimizar la propagación directa a través de estas gotas.

Caso de estudio: Hospital de campaña para personas sin hogar en Boston. Plano en detalle en la [pág. 4](#)



1 Se deben establecer entradas independientes para el personal sanitario y los pacientes. Esto ayuda a prevenir el contacto directo entre los pacientes y el personal médico sin Equipo de Protección Personal (PPE), tanto dentro como fuera del hospital de campaña.

2 El personal médico debe acceder directamente al vestíbulo o a la habitación de colocación de los PPEs, donde se equiparán previamente a la interacción con los pacientes. La colocación de PPEs dentro del hospital de campaña permite que todo el equipo sea sanitizado.

3 Las superficies de trabajo claves para la relación médico-paciente deben fabricarse con materiales sencillos como madera contrachapada (triplay), MDO o paneles laminados para garantizar su fácil limpieza y desinfección. En la página 6 se muestra un ejemplo de un puesto de trabajo sencillo construido in-situ.

4 Puesto que las tiendas de campaña tienen dimensiones fijas, puede resultar complicado distribuir el espacio de modo que se facilite la distancia entre personas, sin embargo, esto resulta crucial. En la medida de lo posible, se debe intentar disponer de pasillos con un ancho superior a los 6' (1,80 m) entre paredes divisorias y los 5' (1,5 m) entre camillas que se muestran aquí.

5 Centralizar las áreas destinadas al personal médico (por ejemplo zonas de trabajo, almacén, áreas de colocación y retirada de EPIs) ayudará a la eficacia de su trabajo y limitará la interacción excesiva con los pacientes infectados.

6 La separación de camillas mediante paredes o pantallas tensadas de 8' (2,40m) de altura puede ayudar a controlar la contaminación entre pacientes y guiar el recorrido para la evacuación del aire contaminado.

7 Una tienda aislada de unos 10'x10' (3 m x 3 m) (no incluida en este plano) puede servir como área de descanso para el personal médico.

Reducir el contagio a través de superficies.

Los [CDC \(Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades\)](#) creen que la contaminación de aquellas superficies de uso intenso puede ser una ruta fácil para la transmisión del COVID-19. En un hospital de campaña, las puertas (generalmente parte de la propia tienda), sus manivelas, sábanas, cortinas divisorias, enchufes, mostradores, fregaderos, lugares de almacén, aseos, etc., son ejemplos claros de superficies de uso intenso.

Estas superficies y sus materiales deben diseñarse e instalarse para reducir el contacto, resaltar zonas de mayor uso y soportar una frecuente limpieza y desinfección.

- Los CDC aconsejan que la limpieza de las superficies visiblemente sucias y su posterior desinfección es la mejor estrategia para la prevención del COVID-19.
- Mediante la limpieza se elimina la suciedad y la mayoría de los gérmenes, mientras que la desinfección los mata. Los [CDC recomiendan](#) usar cloro diluido, sprays o toallitas con 70% base de alcohol o cualquier otro desinfectante eficaz.
- Deben proveerse zonas para el almacenaje de productos de limpieza y otros equipos distintos a los PPEs.

Controlar el contagio por aire.

El COVID-19 [puede propagarse vía aérea](#) durante procedimientos médicos como la intubación endotraqueal, colocación de equipos de ventilación con presión positiva o colocación de cánulas nasales de alto flujo. Aquellos hospitales de campaña que pudiesen llegar a tratar a pacientes que requieran este tipo de tratamientos, deben estar preparados para controlar la calidad del aire y evitar una infección por esta vía.

El control de la calidad del aire requiere de equipos especializados que se recomienda que sean especificados por un profesional competente. Un ingeniero profesional local capacitado puede aportar soluciones apropiadas al clima, la zona, y a los recursos disponibles, que pudieran ser instalados en el hospital de campaña.



Controla el origen: atrapa las gotas para evitar propagación

Además del uso de PPEs por el personal médico, los CDC recomiendan el uso de mascarillas por parte de pacientes tanto confirmados como sospechosos. Los procedimientos médicos de alto riesgo como la intubación endotraqueal, debe de ser controlado por un filtro de partículas aéreas de alta eficiencia. (HEPA por sus siglas en inglés)



Dilución: reducir el número de contaminantes en el aire

El aire contaminado se diluye al ser combinado con aire limpio. Los filtros de partículas aéreas de alta eficiencia (HEPA) o radiación ultravioleta germicida (GUV) pueden limpiar eficazmente y condicionar (calentar, enfriar, o deshumidificar) el aire antes de redistribuirlo. Sin embargo, realizar un filtrado con HEPA o GUV requiere de un equipo especializado y de profesionales capacitados para su uso. Por otro lado, el aire contaminado también puede diluirse añadiendo aire fresco del exterior (importante: aunque esta es una estrategia más sencilla a nivel técnico, puede tener resultados menos eficaces debido al costo adicional tanto monetario como energético que requiere). Mientras que se debe procurar cumplir con los 12 renovaciones de aire (ACH) que indican [las guías de los CDC](#), si esto no es posible, realizar 6 o incluso de 4 renovaciones de aire por hora (ACH) también presenta beneficios. Los límites en el equipo, los conductos y la energía pueden limitar el número de renovaciones de aire.



Dirección del flujo de aire: eliminar el aire contaminado para evitar su propagación

Las siguientes estrategias pueden disminuir el riesgo de contagio tanto para el personal médico como para los pacientes: la presurización de la carpa mediante la instalación de vestíbulos, el sellado cuidadoso de posibles huecos en la envolvente de la carpa, el suministrando de aire limpio a través de los conductos ubicados en el pasillo central y la posterior expulsión al exterior del aire viciado mediante ventiladores ubicados en el perímetro de la tienda, próximos a la cabeza de los pacientes. En la pág. 5 se muestra un ejemplo de rejilla de ventilación. Mediante esta estrategia, el aire limpio se contamina únicamente antes de ser expulsado. De lo contrario, si el aire contaminado se propaga por el interior de la tienda o próximo a personas sanas, el riesgo de contagio se incrementa.

Recomendaciones de diseño adicionales

Además de reducir el contagio a través de estas tres vías principales de propagación, los hospitales de campaña cuentan con posibles estrategias adicionales para evitar la contaminación.

Aseos, duchas y lavabos

Es muy posible que los módulos de aseo y de duchas sean unidades móviles alquiladas y vulnerables a las tres formas de contagio mencionadas previamente. Estas unidades suelen ser espacios reducidos, por lo que para evitar el contagio a través de gotas se recomienda una limpieza cuidadosa después de cada uso. Además, estas unidades deben contar con un sistema de ventilación activo o pasivo. Idealmente, distintos tipos de paciente no deben compartir las mismas unidades de aseo y ducha, y el personal médico debe disponer de unidades completamente independientes. Deben instalarse fregaderos (lavabos) independientes para pacientes y personal médico dentro de la tienda, ya sean de tipo móvil o instalados in-situ.



Agua, electricidad y ventilación

Para el suministro de agua y electricidad, los hospitales de campaña pueden conectarse a la red de otros edificios en el área, a postes de luz, o a hidrantes. De ser necesario, para el suministro de electricidad, es posible alquilar un generador de diesel que cumpla con los requerimientos de fase y amperaje del sistema de climatización y otros equipos instalados. En caso de que el agua se almacene junto al hospital, es necesario proveer la instalación de una bomba de presión o un sistema de presión por gravedad.

Es muy probable que se necesite una unidad portátil de climatización debido a las siguientes razones: proporciona confort térmico a los usuarios, diluye el aire a 12 ACH (renovaciones de aire por hora) y facilita el flujo unidireccional. Esta unidad debe proporcionar enfriamiento, ventilación y control de flujo de aire y de temperatura.



Dignidad y eficacia

Más allá de detener la propagación de patógenos, los hospitales de campaña asisten a personas. Si una clínica es percibida como un espacio inseguro, incómodo, o denigrante, podría dar lugar a que algunos pacientes que presenten síntomas decidan irse y puedan continuar propagando el COVID-19. Este escenario es una realidad especialmente para personas asintomáticas o que han estado en contacto con casos confirmados y que se sienten que están expuestos a un mayor riesgo en el interior de la tienda que fuera de él.

Para promover dignidad, confort y seguridad de los pacientes, los hospitales de campaña deberían proporcionar:



Una estrategia de ventilación clara y legible (vea el ejemplo de la pág. 7) que lo ejemplifica.



Lugares seguros e individuales para depositar artículos valiosos, electrónicos y medicamentos.



Conexión a WiFi, electricidad y puertos USB cerca de las camillas.



Divisiones entre camillas para garantizar la seguridad y el control de contagio.



Área de almacenaje grande para artículos personales o ropa.



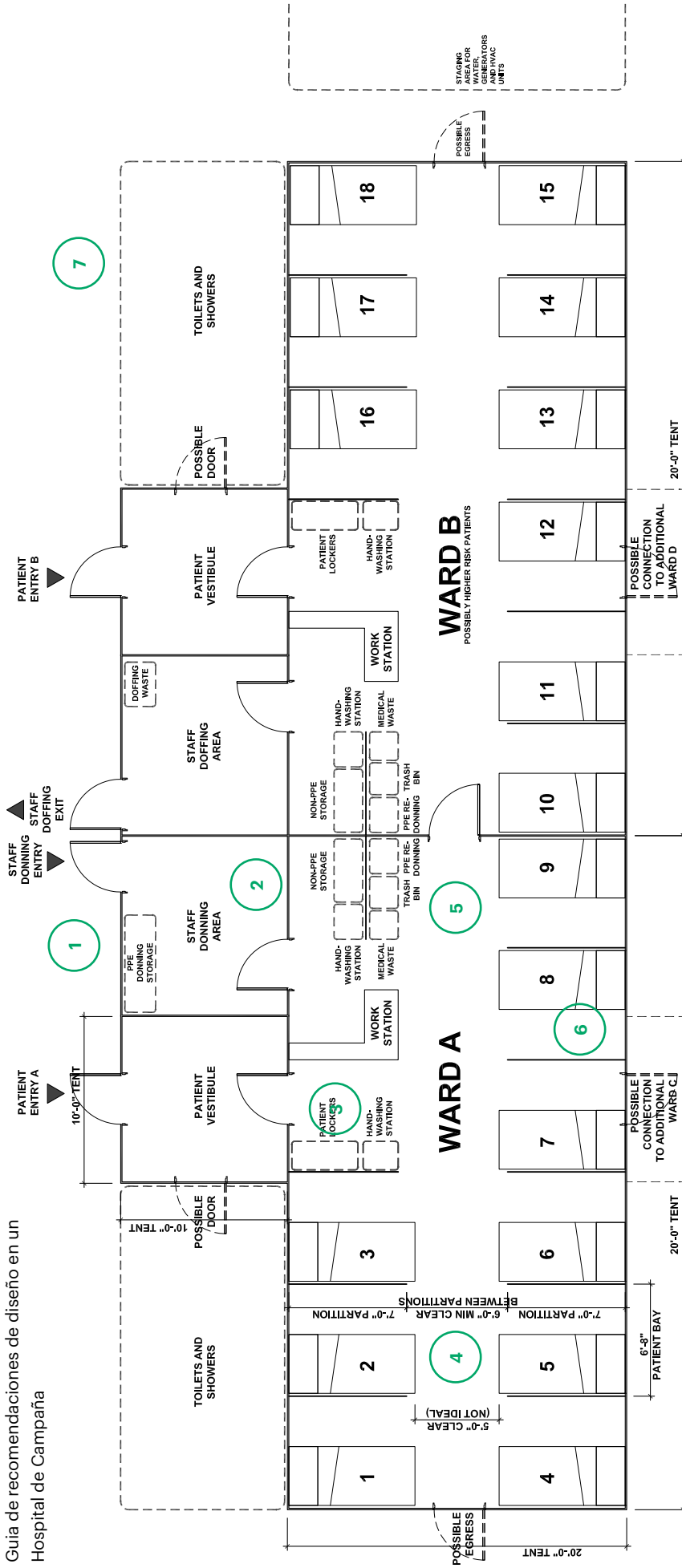
Monitores con acceso a plataformas virtuales de entretenimiento como Netflix o Hulu.

Guía básica para limitar el contagio en instalaciones sanitarias temporales

Fuentes Adicionales

Planta de un Hospital de Campaña

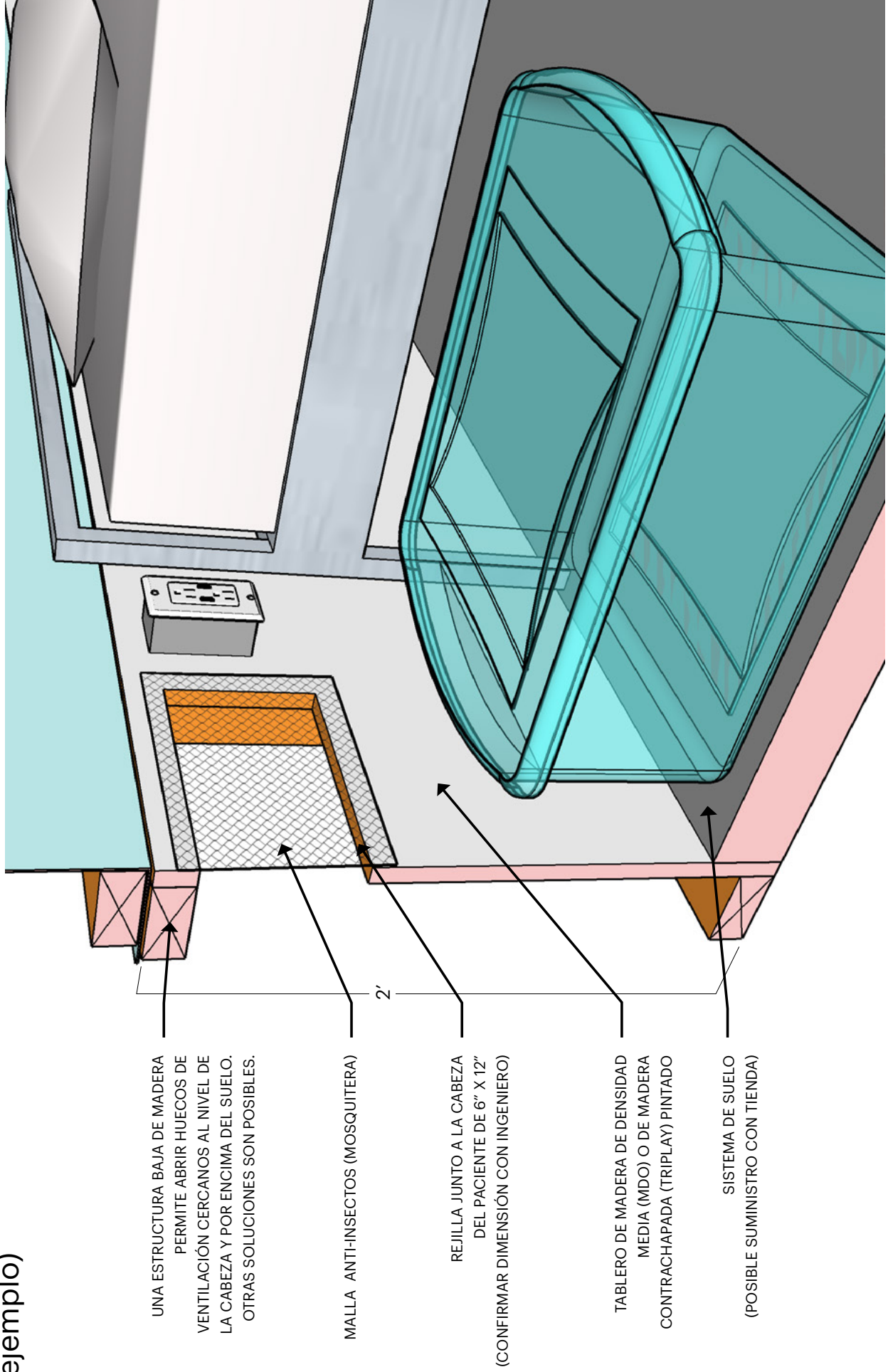
Guía de recomendaciones de diseño en un Hospital de Campaña



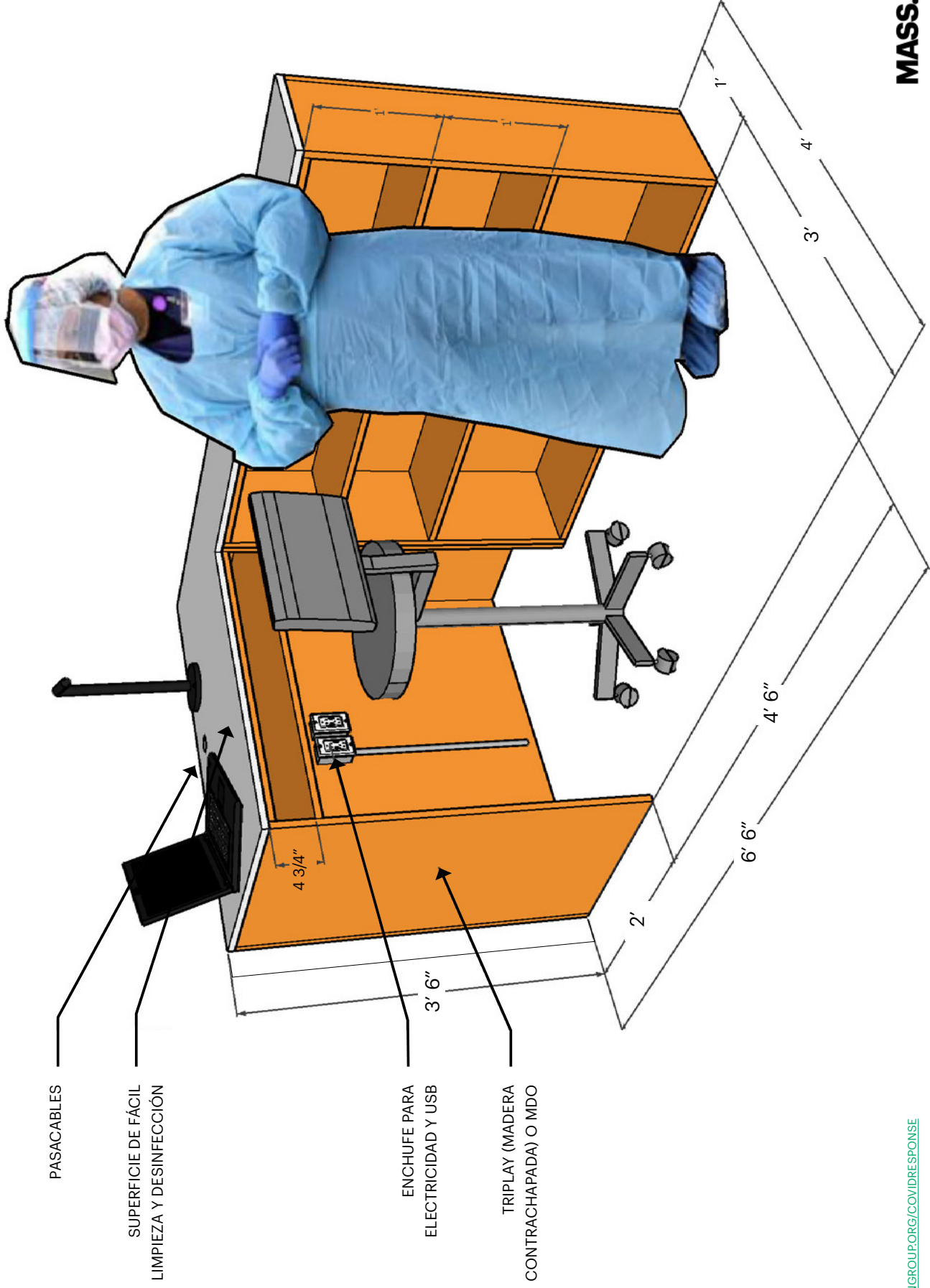
Las líneas punteadas indican área de futura expansión

- Se deben establecer entradas independientes para el personal sanitario y los pacientes. Esto ayuda a prevenir el contacto directo entre los pacientes y el personal médico sin Equipo de Protección Personal (PPE), tanto dentro como fuera del hospital de campaña.
- El personal médico debe acceder directamente al vestíbulo o a la habitación de colocación de los PPE, donde se equiparán previamente a la interacción con los pacientes. La colocación de PPEs dentro del hospital de campaña permite que todo el equipo sea sanitizado.
- Las superficies de trabajo claves para la relación médico-paciente deben fabricarse con materiales sencillos como madera contrachapada (tripleplay), MDO o paneles laminados para garantizar su fácil limpieza y desinfección. En la página 6 se muestra un ejemplo de un puesto de trabajo sencillo construido in-situ.
- Puesto que las tiendas de campaña tienen dimensiones fijas, puede resultar complicado distribuir el espacio de modo que se facilite la distancia entre personas, sin embargo, esto resulta crucial. En la medida de lo posible, se debe intentar disponer de pasillos con un ancho superior a los 6' (1,80 m) entre paredes divisorias y los 5' (1,5 m) entre camillas que se muestran aquí.
- Centralizar las áreas destinadas al personal médico (por ejemplo zonas de trabajo, almacén, áreas de colocación y retirada de EPIs) ayudará a la eficacia de su trabajo y limitará la interacción excesiva con los pacientes infectados.
- La separación de camillas mediante paredes o pantallas tensadas de 8' (2,40m) de altura puede ayudar a controlar la contaminación entre pacientes y guiar el recorrido para la evacuación del aire contaminado.
- Una tienda aislada de unos 10'x10' (3 m x 3 m) (no incluida en este plano) puede servir como área de descanso para el personal médico.

Detalle de rejilla en perímetro (ejemplo)



Estación de trabajo para el personal médico (ejemplo)



Estrategia de ventilación - Hospital de Butaro, 2011, Vista de corte, Vista en sección

