



UNIVERSIDAD DE JAÉN

Escuela Politécnica Superior de Jaén

Trabajo Fin de Grado

DISEÑO DE LA INSTALACIÓN Y LOS ASPECTOS LOGÍSTICOS DE UN HOSPITAL DE CAMPAÑA EN LA CIUDAD DE JAÉN

Alumno: DAVID REDECILLAS COLMENERO

Tutor: LUCAS CAÑAS LOZANO

JUAN MANUEL AMEZCUA OGAYAR

Dpto: Organización de Empresas, Marketing y
Sociología

Septiembre, 2021

Índice

1. Introducción.....	5
2. Metodología DAFO	6
3. Hospitales de campaña	8
3.1. Marco teórico.....	9
3.2. Definición hospital de campaña.....	9
3.3. Empleo de hospitales de campaña.....	10
3.4. Características de un hospital de campaña	10
3.5. Duración hospitales de campaña	11
3.6. Modelo de triaje	14
3.7. Clasificación de hospitales de campaña	15
3.8. Tipologías hospitalarias	16
3.8.1. Tiendas de campaña.....	16
3.8.1.1. Información general	16
3.8.1.2. Trabajos previos.....	17
3.8.1.3. Tipos.....	17
3.8.1.3.1. Tienda octogonal	17
3.8.1.3.2. Tienda rectangular gran formato	19
3.8.1.4. Costo.....	20
3.8.1.5. Análisis DAFO.....	21
3.8.2. Contenedores	22
3.8.2.1. Información general	22
3.8.2.2. Trabajos previos.....	22
3.8.2.3. Dimensiones	23
3.8.2.4. Costo.....	23
3.8.2.5. DAFO	23
3.8.3. Camiones adaptados	25
3.8.3.1. Información general	25
3.8.3.2. Trabajos previos.....	25
3.8.3.3. Dimensiones	26
3.8.3.4. Costo.....	26
3.8.3.5. DAFO	26
3.8.4. Tiendas hinchables.....	27
3.8.4.1. Información general	27

3.8.4.2.	Trabajos previos.....	28
3.8.4.3.	Dimensiones	28
3.8.4.4.	Costo.....	29
3.8.4.5.	DAFO	29
3.8.5.	Hospital Mixto	30
3.8.5.1.	Información general	31
3.8.5.2.	Trabajos previos.....	31
3.8.5.3.	Dimensiones	31
3.8.5.4.	Costo.....	32
3.8.5.5.	Hospital militar Español	32
3.8.5.6.	DAFO	33
3.8.6.	Acondicionamiento de edificios de uso no sanitario.....	34
3.8.6.1.	Información general	34
3.8.6.2.	Clases	35
3.8.6.2.1.	Recintos feriales y pabellones deportivos	35
3.8.6.2.2.	Hotel medicalizado.....	36
4.	Logística de un hospital de campaña ante el COVID	37
4.1.	Flujos de pacientes	38
4.2.	Flujos de sanitarios	40
4.3.	Flujos de servicios y materiales	42
4.4.	Clasificación de zonas de trabajo	45
4.5.	Equipamiento y suministro.....	45
4.6.	Servicios logísticos.....	46
4.6.1.	Almacenes.....	47
4.6.2.	Farmacia.....	47
4.6.3.	Laboratorio y banco de sangre	47
4.6.4.	Esterilización.....	48
4.6.5.	Vestuarios	48
4.6.6.	Morgue.....	48
4.6.7.	Cocinas.....	48
4.6.8.	Lavandería	49
4.6.9.	Limpieza	49
4.6.10.	Residuos.....	50
4.6.11.	Mantenimiento	50
4.6.12.	Aparcamiento	50
4.6.13.	Llegada del personal	51

5.	Hospital de campaña para la ciudad de Jaén	51
5.1	Selección del tipo de hospital de campaña	52
5.1.1	Tipos de infraestructura y sus posibles usos.....	52
5.1.1.1	Edificios con particiones horizontales y verticales.....	52
5.1.1.2	Edificios sin particiones	53
5.1.2	Requisitos de la infraestructura.....	54
5.1.3	Criterios de instalación de servicios logísticos	56
5.1.3.1	Climatización	56
5.1.3.2	Vestuarios	57
5.1.3.3	Gases medicinales	57
5.1.3.4	Protección contra incendios	58
5.1.3.5	Electricidad	59
5.1.3.6	Comunicaciones	59
5.1.3.7	Sistema de gestión.....	60
5.2	Selección del lugar de implantación	60
5.2.1	Pabellón deportivo “Olivo Arena”	61
5.2.2	Recinto ferial “Jaén Arena”	63
5.3	Composición del hospital de campaña.....	66
5.4	Personal	68
6.	Conclusiones.....	69
7.	Bibliografía	71
8.	Anexo Esquemas del hospital de campaña	74

1. Introducción

Ante la pandemia vivida de la COVID-19, la sociedad española se ha dado cuenta que tiene un problema muy grave y es que no están preparados para situaciones de emergencia.

Recientes estudios como el del Fondo mundial para la naturaleza (WWF) avisan que debido al cambio climático que está sufriendo el plantea, la frecuencia en la que aparecerán diferentes pandemias va a ser menor. Por lo que tanto los gobiernos centrales, autonómicos y locales tienen que estar preparados para hacerle frente.

Uno de los principales eslabones para combatir las pandemias son los profesionales sanitarios que incluyen al personal facultativo (facultativo especialista de área, personal facultativo especialista no jerarquizado), personal sanitario no facultativo (natrón, fisioterapeuta, diplomado en enfermería, auxiliar de enfermería, terapeuta ocupacional) y por ultimo al personal de gestión y servicios (técnico de función administrativa y otros A1, técnico medio función administrativa y otro A2, administrativos, auxiliar administrativo, trabajador social, técnico de mantenimiento y otros C2, celador, pinche, personal de lavandería). Por eso mismo este sector tiene que estar preparado para combatir una catástrofe de grandes dimensiones, pero no depende solo de ellos, sino que los distintos gobiernos tiene que apoyarle ofreciéndole un mayor número de recursos y refuerzo del personal sanitario, ya que hemos visto que se han tenido que montar hospitales de campaña de un día para otro y sin tener los estudios básicos necesarios para su implantación.

En este TFG se analizaran las infraestructuras que dispone Jaén para implantar un hospital de campaña, además de hacer un rediseño de una de esas localizaciones por si en un futuro se tuviese que instalar una infraestructura de emergencia.

2. Metodología DAFO

. El análisis DAFO es una matriz que nos permite obtener una visión global de cómo se encuentra una empresa o institución para poder definir estrategias más adecuadas.

En pocas palabras es una matriz de toma de decisiones estratégicas.

Mediante un análisis del entorno externo y las características internas podemos obtener una representación de sus:

- Debilidades
- Amenazas
- Fortalezas
- Oportunidades

Componentes de una matriz DAFO

Hay que diferenciar en dos grandes grupos, las componentes internas y las externas.

Internas

Son el conjunto de recursos internos que pueden hacer que la situación que estemos estudiando nos ofrezca una ventaja o limitación competitiva.

Aquí podemos encontrarnos las debilidades, son los aspectos limitadores que tiene. En el otro lado esta las fortalezas, que son los recursos internos que nos ofrece una ventaja competitiva.

Externas

Son los factores externos que nos pueden hacer que se desarrolle mejor la idea que tenemos o por lo contrario que impidan la mejora continua del proyecto.

Las amenazas son todos los factores externos que pueden poner en peligro la viabilidad de lo que se está estudiando y las oportunidades por lo contrario son los factores externos que hacen que este pueda mejorar a lo largo del tiempo.



Ilustración 1. Partes análisis DAFO

Los pasos a seguir para realizar el análisis DAFO en un hospital sería:

1. Recopilar datos: el primer paso sería la compilación y evaluación de datos clave, esto podría incluir el estado de salud de la comunidad, el estado actual de la tecnología médica o las fuentes de financiación. Una vez que los datos han sido analizados, se evalúan las capacidades de organización.

2. Clasificar datos recopilados: posteriormente se deberán clasificar los datos que se han podido recopilar en las cuatros categorías anteriores: fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas.

- Fortalezas
 - Personal clínico altamente cualificado.
 - Espíritu de compromiso para aumentar la confianza del paciente.
 - Pacientes que desean involucrarse.

- Debilidades
 - Las enfermeras no están disponibles para atender a los pacientes con suficiente frecuencia.
 - El personal no tiene claro su papel en relación con el paciente.
- Oportunidades
 - Comité voluntario activo dispuesto a planificar y organizar eventos.
 - Elaboración de horarios.
- Amenazas
 - La confidencialidad está en riesgo.
 - Coacción para hacer cosas que no se desea hacer.

3. Matriz DAFO: se realiza para la opción que se está considerando.

4. Analizar resultados: incorporar el análisis que se ha realizado en el proceso de toma de decisiones y determinar que opción se adaptara mejor al plan estratégico.

3. Hospitales de campaña

Tanto los desastres naturales como los desastres producidos por los seres humanos pueden provocar un gran número de víctimas que supere la capacidad asistencial de la zona local para prestar los servicios sanitarios mínimos.

Ante estas circunstancias, los países afectados como los que le prestan ayuda buscan la manera más rápida de poder prestar atención sanitaria. Los países del tercer mundo necesitan que otros países les envíen hospitales de campaña a las zonas más afectadas ya que ellos no pueden montarlos, en el caso de España es diferente ya que somos una potencia global con la capacidad de implantar nuestros propios hospitales de campaña en pocos días para así poder hacer frente a toda la atención primaria necesaria.

3.1. Marco teórico

Al contrario de lo que podemos pensar, el hospital de campaña es de antigua data. La primera vez que pudo aparecer fue en 1476 cuando, en la Batalla de Toro contra Alfonso V de Portugal, la Reina Isabel La Católica mientras acompañaba a su marido Fernando de Aragón, tenía a su disposición un total de 6 carpas para la atención de los heridos. Este hospital de campaña se adelantó un siglo a los que se usarían normalmente en escenarios bélicos y más de 4 siglos al hospital de campaña que conocemos el día de hoy.

3.2. Definición hospital de campaña

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) y Organización Panamericana de la Salud (OPS) se define el hospital de campaña como:

“Una infraestructura de atención primaria sanitaria móvil, autocontenida y autosuficiente que se puede desplegar, instalar y expandir, o en su defectos desmantelar, con rapidez para satisfacer las necesidades inmediatas de atención de salud durante un lapso de tiempo determinado.

Puede ser enviado provisionalmente dotado de personal, o a título de donación, sin personal.

Se entiende que un hospital de campaña extranjero será enviado exclusivamente después de una declaración de situación de emergencia y atenderá a la solicitud de las autoridades sanitarias del país afectado; estará integrado en el sistema de servicios sanitarios locales; y las funciones y responsabilidades conexas a su instalación y a su funcionamiento operativo estarán claramente definidas”.

3.3. Empleo de hospitales de campaña

Los hospitales de campaña se suelen utilizar en distintas situaciones como son:

- Proporcionar atención médica inicial de emergencia hasta las 48 horas posteriores al desastre.
- Cubrir la atención de seguimiento de traumatismos, emergencias y atención sanitaria de rutina, y emergencias corrientes.
- Funcionar como instalación provisional en reemplazo de la infraestructura sanitaria debido a los destrozos producidos por desastres naturales.

3.4. Características de un hospital de campaña

Todo hospital de campaña debe satisfacer ciertos requisitos que garanticen el beneficio a la población afectada, además deben de cumplir una serie de requisitos:

- Capacidad operativa *in situ*, tras las primeras 24 horas.
- Deben funcionar de manera autosuficiente y el personal debe de necesitar la mínima ayuda posible.
- La atención que se presta debe ser como mínimo igual a la que ofrecía el país devastado antes de la catástrofe. Además de que el personal médico movilizado debe estar cualificado y contar con experiencia en casos similares.
- Conocimiento de la situación sanitaria y de la cultura del país afectado.
- Entre el personal del hospital de campaña debe haber facultativos de diferentes especialidades.
- Evaluación de la relación costo-eficacia y costo-beneficio en la utilización de hospitales de campaña.

3.5. Duración hospitales de campaña

Dependiendo de la magnitud de la catástrofe los hospitales de campaña deberán de estar más o menos tiempo sobre el terreno, a continuación analizamos las 3 etapas en las que se deben implantar este tipo de edificación.

Etapas 1: Atención médica inicial de emergencia

Este servicio se debe de aplicar en las primeras 48 horas desde el inicio del desastre.

Requisitos fundamentales para su implantación:

- Capacidad operativa *in situ* en el transcurso de las primeras 24 horas siguientes al desastre.
- Capacidad para funcionar de manera totalmente insuficiente
- Ofrecer estándares de atención medica comparables o más elevados a los existentes en el país afectado con anterioridad al desastre.

Además hay una serie de cuestiones que debemos de saber antes de implantar el hospital de campaña:

- Conocimiento de la situación sanitaria y de la cultura del país afectado
- Aspectos que conviene aclarar antes de aceptar o solicitar un hospital de campaña:
 - ¿Cuánto se tarda en empezar el tratamiento a las víctimas?
 - ¿Es el hospital de campaña autosuficiente?
 - ¿Qué tiempo de autonomía tiene?
 - ¿De qué clase de personal médico se dispone?
 - ¿De cuantas camas se dispone?
 - ¿Cuenta con plena capacidad quirúrgica?
 - ¿Cuánto tiempo puede permanecer instalado?
 - ¿Cuál es el lugar más apropiado para la instalación de un hospital de campaña?

Etapas 2: Atención medica de seguimiento (desde el día 3 al 15)

Después de las primeras cuarenta y ocho horas, cuando los cuidados intensivos marcan la diferencia entre la vida y la muerte, los servicios sanitarios se encuentran agotados, debido a que deben continuar ofreciendo atención de seguimiento a aquellos pacientes con traumatismos. Además las instalaciones no sanitarias podrían estar en plenas condiciones operativas y el personal podría necesitar descanso y tiempo ya que ellos también han podido tener pérdidas durante la catástrofe.

Si la infraestructura física está en buenas condiciones, la ayuda externa ya no tiene que ser con hospitales de campaña pesados, sino el envío de equipos médicos para poder hacer relevos al personal sanitario presente y así poder atender eficazmente a cualquier persona que necesite cuidados sanitarios.

Requisitos fundamentales para su implantación:

- Plena capacidad operativa en un lapso de 3 a 5 días.
- Mínima necesidad de apoyo por parte de las comunidades locales.
- Conocimientos básicos de la situación sanitaria y del idioma, así como respeto por la cultura.
- Disponibilidad de determinadas especialidades.
- Sustentabilidad (tecnología apropiada).
- Evaluación de la relación costo eficacia y del costo/beneficio en la utilización de hospitales de campaña.

También podemos tener en cuenta una serie de criterios optativos como pueden ser:

- Similitud cultural.
- Amplia gama de medicinas médicas.
- Aspectos que conviene aclarar antes de aceptar o solicitar un hospital de campaña para la atención de seguimiento:
 - ¿Cuándo puede el Hospital de Campaña iniciar la evaluación y tratamiento de las víctimas?

- ¿Qué se puede necesitar de la comunidad de acogida?
- ¿Quién sufragará el costo de los servicios públicos, el combustible y demás apoyo?
- ¿De qué tipo de equipos y servicios se dispone?
- ¿Cuenta con capacidad quirúrgica para atender la mayoría de casos de emergencia?
- ¿Existen servicios de diagnóstico?

Etapas 3: Donación de hospitales de campaña que funcionaran como hospitales temporales (desde el segundo mes a varios años).

Las autoridades nacionales deben contemplar el donativo de un hospital de campaña extranjero como una opción para contar con un hospital provisional fiable mientras se dispone de una solución permanente. El hospital de campaña extranjero móvil es una de las diversas opciones existentes para la prestación de atención sanitaria de rutina y se debe considerar a la luz de su costo-eficacia y de los beneficios en función de los costos.

Requisitos fundamentales para su implantación:

- No existen opciones más eficaces en función de los costos.
- Normas adecuadas tanto para los pacientes como para el personal.
- Diseño funcional para operar hasta que termine la reconstrucción.
- Apoyo para la instalación y mantenimiento proporcionado sin costo para el país afectado.

Aspectos que conviene aclarar antes de aceptar o solicitar un hospital de campaña para la atención de seguimiento (segundo mes a más de dos años).

- ¿Existe la posibilidad de ampliar la capacidad mediante la anexión de módulos?
- ¿Cuál es la duración prevista del hospital teniendo en cuenta el clima y demás circunstancias?
- ¿Habría la posibilidad de utilizar esos fondos para la construcción de instalaciones provisionales más duraderas?

- Las condiciones que debe reunir el sitio de instalación.
- Las especificaciones del equipo médico-quirúrgico.
- El sistema de aire acondicionado: la compatibilidad con el aislamiento de pacientes con enfermedades contagiosas.

3.6. Modelo de triaje

Se considera esencial para la gestión de la calidad del paciente que se disponga de una clasificación ágil, reproducible y revisable.

Un sistema de triaje debe de estar validado, no generar colas y permitir la clasificación rápida del paciente.

El triaje es un método de trabajo para situaciones límite, donde no hay personal sanitario para poder atender a todas las víctimas a la vez, es un método estructurado que permite la evaluación rápida de la gravedad de cada paciente, de una manera reglada, válida y reproducible, con el propósito de priorizar el orden de atención médica y determinar el lugar y medios apropiados.

En España se utiliza el triaje MTS, así como las versiones pediátricas del sistema de triaje canadiense y del andorrano, todas ellas validadas.

El sistema de Triage Manchester (MTS), es un sistema de clasificación y priorización de pacientes diseñado en los años 90.

Se basa en un sencillo método que, en función de la queja del paciente y unas preguntas bien definidas, estandarizadas y jerárquicas, asigna al paciente un nivel de prioridad. Si se hace correctamente debe de durar entre 4 y 5 minutos en pacientes adultos.

Para tomar la decisión de que nivel darle al paciente hay que seguir una serie de pasos:

1. Identificar el problema
2. Reunir y analizar la información
3. Evaluar todas las alternativas y seleccionar una para su aplicación

4. Aplicar la alternativa seleccionada
5. Comprobar la aplicación y evaluar los resultados

Tras obtener toda la información necesaria del paciente hay que clasificarlo y ponerlo en uno de los niveles acordes a su situación, donde cada nivel o color se traduce en la gravedad del paciente.

CLASIFICACIÓN DE EMERGENCIAS (TRIAJE DE MANCHESTER)			
Nivel	Tipo de urgencia	Color	Tiempo de Espera
1	Resucitación	Rojo	Atención de forma inmediata
2	Emergencia	Naranja	10-15 minutos
3	Urgencia	Amarillo	60 minutos
4	Urgencia menor	Verde	2 horas
5	Sin urgencia	Azul	4 horas

Tabla 1 Clasificación de triaje

3.7. Clasificación de hospitales de campaña

Teniendo en cuenta las necesidades del hospital para expandir el número de camas que necesita y los distintos servicios que va a ofrecer en el hospital de campaña, podemos diferenciar entre dos grandes aspectos:

Tiempo de uso

- Temporales
- Perfectibles
- Permanentes

Tecnología

- Tiendas
- Tiendas inflables
- Contenedores
- Hospitales mixtos
- Construcción desde cero
- Acondicionamiento de edificios de uso no sanitario

Con respecto a la tecnología, al ser España un país desarrollado, se analizarán cada uno de estos casos para determinar cuál sería la tecnología más óptima para implantar en la ciudad de Jaén.

3.8. Tipologías hospitalarias

3.8.1. Tiendas de campaña



Ilustración 2 Tienda de campaña

3.8.1.1. Información general

Pequeña casa portátil que gracias a su facilidad de transportar y resistencia, se puede llegar a utilizar en lugares donde haya que hacer una ampliación de espacio y deba de estar protegido de la intemperie.

Se caracteriza por el bajo precio que tienen, además de que su mantenimiento es mínimo y puede estar funcionando en cinco minutos desde que se monta.

3.8.1.2. Trabajos previos

Primero hay que asegurarse que la zona en la que se está instalando es una superficie lisa, y no está ubicado en lugares inundables.

Se comprueban las dimensiones de la tienda, ya que si las medidas no son las que esperábamos, debemos buscar otro lugar para su instalación.

3.8.1.3. Tipos

Actualmente existen muchos tipos de tiendas de campaña para catástrofes, las comunes son:

3.8.1.3.1. Tienda octogonal

La forma circular de este tipo de refugios, tiene el doble de paneles laterales, por lo que proporciona más fuerza a la estructura.



Ilustración 3 Tienda octogonal

Montaje

Solamente se necesitan 4 personas para montarla, en tan solo 14 min.

Dimensiones

Se trata de una tienda de 26.6 m², con un alrededor de los 156 kg.

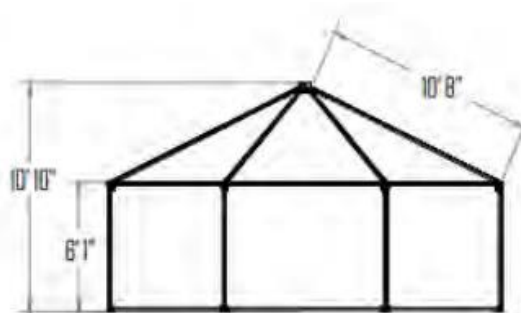
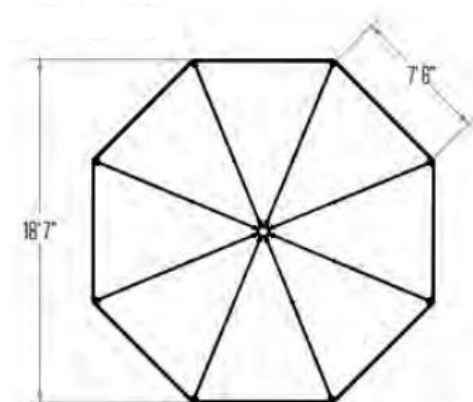


Ilustración 4 Dimensiones tienda octogonal

Área	5,7 x 5,7 m	Superficie útil	5,7 x 5,7 m
Pared lateral	1,8 m	Peso total	156 kg
Pico/techo	3,3 m	Resistencia Medio Ambiente	- 40 °C a 48,9 °C
		Carga de nieve	50 kg/m ² durante 12 horas
		Carga de tiempo	89 kmh w / ráfagas a 105 km/h
		Tiempo de montaje	25 min / 4 personas

Características

- Despliegue rápido sin ayuda de equipos auxiliares, montaje en cualquier lugar.
- Marco ligero, el empaque permite que el refugio sea movido / estibado por dos personas.
- Las paredes laterales verticales de 6 pies maximizan la cantidad cuadrada utilizable.
- El suelo de vinilo sellable mantiene un refugio ambientalmente seguro.
- Se puede configurar con techo o paredes sólo para una máxima flexibilidad de despliegue.
- El marco interior permite el acceso a barras horizontales de soporte capaces de soportar hasta 50 libras.
- Las puertas dobles rígidas proporcionan una entrada grande.
- Las tapas de ventilación del techo reducen significativamente la condensación.
- El diseño del bastidor permite la sustitución individual de piezas.
- El vinilo ignífugo es resistente a los rayos UV para una larga vida, resiste el moho y la abrasión.

3.8.1.3.2. Tienda rectangular gran formato

Mantiene los mismos principios que la tienda octogonal en lo que a estructura, montaje y resistencia se refiere. Pero con una superficie interior mayor, de 118 m².

Gracias a su tamaño se suele utilizar como comedor, almacén, incluso como albergue pudiendo instalar 20 camas o 40 literas, con la posibilidad de hacer 10 dormitorios.



Ilustración 6 Interior tienda rectangular



Ilustración 5 Interior tienda rectangular

Montaje

Se monta entre 40 – 60 minutos, utilizando de 6-8 personas y sin el uso de herramientas o equipos adicionales.

Características

- Despliegue rápido sin ayuda de equipos auxiliares, sin necesidad de herramientas.
- Paredes verticales para maximizar la cantidad cuadrada utilizable de más de 118 metros cuadrados.
- El suelo de vinilo sellable mantiene un refugio ambientalmente seguro.
- Se puede configurar con techo o paredes sólo para una máxima flexibilidad de despliegue.
- El bastidor interior permite el acceso a barras de soporte horizontales capaces de colgar suplementos y equipos de hasta 20 kilos.
- Las puertas dobles rígidas proporcionan una entrada grande con rampa, permitir el uso de sillas de rueda, y movimiento de grandes equipos dentro y fuera del refugio.
- Las tapas de ventilación del techo reducen significativamente la condensación.
- Ensamblar y disimular en 40 a 60 minutos con una tripulación de 6 a 8 personas.
- El diseño del bastidor permite la sustitución individual de piezas.
- El vinilo ignífugo permite la ocupación segura del refugio.
- Resistente a los rayos UV, resiste el moho y a la abrasión para una vida más larga.

3.8.1.4. Costo

El precio de una tienda de campaña de 56 m² está alrededor de los 2000 €.

3.8.1.5. Análisis DAFO

Debilidades	Amenazas
➤ No es recomendable para climas extremos. ➤ No es apto para terrenos desnivelado. ➤ No tiene un correcto aislamiento acústico. ➤ Sin instalación térmica. ➤ No contiene material sanitario.	➤ Su uso puede ser prolongado por lo que al final no estará en buenas condiciones. ➤ Clima local.
Fortalezas	Oportunidades
➤ No son necesarios conocimientos para su instalación. ➤ Tiene un diseño sencillo. ➤ Es móvil. ➤ Proceso de instalación rápido y se adapta a cualquier territorio. ➤ No tiene impacto sobre el terreno. ➤ Produce un abaratamiento en los costos. ➤ Permite la modularización del hospital. ➤ Bajo precio.	➤ Fácil de transportar. ➤ Se le pueden acoplar otros tipos de hospitales. ➤ Se instala en menos de 24 horas desde que ocurre la catástrofe. ➤ Distintas formas y dimensiones. ➤ Equipamiento ligero. ➤ Refugio ambientalmente seguro. ➤ Se puede integrar las tradiciones culturales de la comunidad afectada.

3.8.2. Contenedores

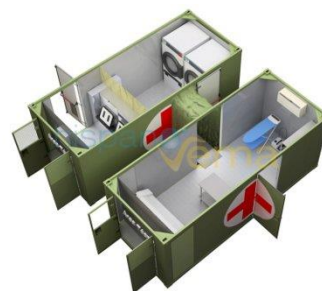


Ilustración 7 Contenedores medicalizados

3.8.2.1. Información general

Módulos prefabricados o antiguos contenedores marítimos que son utilizados después de su vida útil.

Ahora mismo son de los mejores hospitales prefabricados, ya que vienen dotados de todo lo necesario para empezar a utilizarlo en cuanto se planten en el suelo. No necesitan ningún tipo de conexión, ni puesta en marcha ya que traen todo lo necesario para su funcionamiento.

3.8.2.2. Trabajos previos

Es importante saber que este tipo de contenedores son utilizados como ampliación del hospital general ante una situación de colapso del mismo. Para ello se deberá conocer el lugar donde se va a implantar, el cual suele estar próximo al hospital principal.

Es conveniente que el lugar de implantación sea amplio ya que se va a necesitar el uso de grúas para poder colocar los contendores, además de ser un terreno estable o con una pequeña inclinación, debido a que este tipo de estructura tiene unos pequeños elementos que ayudan a estabilizarlo.

3.8.2.3. Dimensiones

Lo más recomendable es utilizar contenedores de planta rectangular y las dimensiones ofrecidas por la ISO de 20'' y 40'' pies.

CONTENEDOR 20 PIES		
	VOLUMEN	33,20 m3
	MEDIDAS EXTERNAS	base: 606 x 243 cm max alto: 260 cm
	MEDIDAS INTERNAS	base: 590 x 235 cm max alto: 239 cm
	PESO VACÍO	2.230 kg
	PESO MÁXIMO	21.770 kg
CONTENEDOR 40 PIES		
	VOLUMEN	67,70 m3
	MEDIDAS EXTERNAS	base: 1.220 x 243 cm max alto: 260 cm
	MEDIDAS INTERNAS	base: 1.203 x 235 cm max alto: 239 cm
	PESO VACÍO	3.700 kg
	PESO MÁXIMO	26.780 kg

Ilustración 8 Dimensiones de los contenedores

La ventaja de estos contenedores es que pueden ampliarse lateralmente multiplicando su espacio por 2 y 3 veces el tamaño inicial, ya que se pueden configurar de la manera que uno desee.

3.8.2.4. Costo

El precio de un contenedor de 20 pies para uso médico puede rondar los 97.583 €.

3.8.2.5. DAFO

Debilidades	Amenazas
➤ Conocimientos técnicos para su montaje. ➤ Tiene un precio elevado. ➤ Fabricado con materiales de construcción industrializados, lo que	➤ Terreno escarpado. ➤ Rechazo de la población afectada. ➤ Demora en el transporte, debido a que se envía desde los

puede producir un desabastecimiento de los mismos. ➤ Es robusto, por lo que no se puede adaptar a cualquier terreno. ➤ Hacen falta camiones para su transporte y grúas para la instalación. ➤ Dificultad de transporte hasta el lugar de los hechos.	países productores. ➤ El tiempo de envío puede ser elevado, ya que tiene que ser enviado por otros países. ➤ La población no tiene beneficio económico, ya que no se le implica en su producción.
Fortalezas	Oportunidades
➤ Estructura sólida. ➤ Confort elevado, debido a sus especificaciones técnicas. ➤ Solución adaptable a casi cualquier terreno. ➤ Solo hay que ponerlo en funcionamiento, debido a que viene ya fabricado. ➤ El espacio interior esta estudiado para sacarle el mayor aprovechamiento. ➤ Tiene la tecnología más avanzada. ➤ Incluye el equipamiento. ➤ Totalmente asilado, tanto acústicamente, como climatológicamente. ➤ Fácil mantenimiento. ➤ Muy duradero. ➤ Puede controlar virus contagiosos.	➤ Se puede implementar en varios escenarios. ➤ Mínimo impacto sobre el terreno. ➤ Después de terminar su función sanitaria, se puede utilizar para otro fin por la comunidad afectada. ➤ Se le pueden añadir más módulos. ➤ No se ven afectados los recursos locales. ➤ Puede convertirse en un hospital permanente.

3.8.3. Camiones adaptados

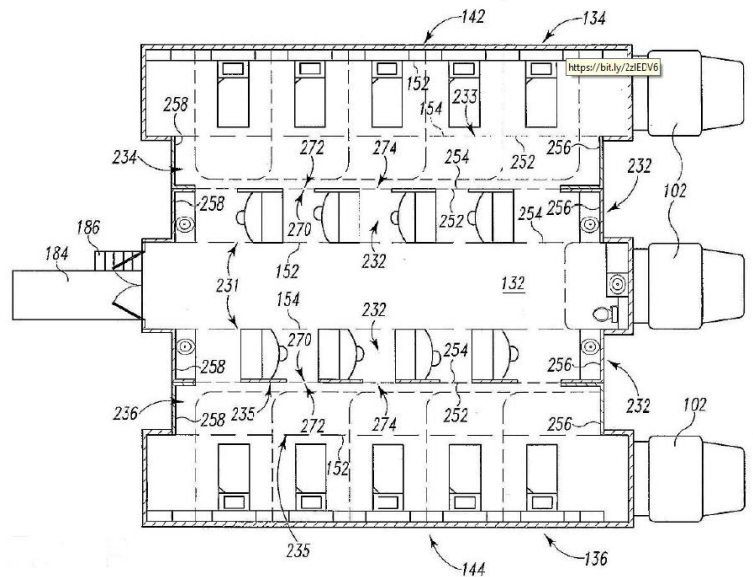


Ilustración 9 Estructura del camión adaptado

3.8.3.1. Información general

Se refiere a un hospital de emergencia que se ubica en remolques. Puede estar formado por varios remolques con ruedas unidos unos a otros, de manera que las paredes laterales están preparadas para unirse entre sí y conseguir que los remolques estén totalmente unidos e inmóviles. Estas paredes suelen tener unas puertas para que los médicos puedan pasarse por los remolques. Cada remolque puede ser totalmente distinto y contener todo lo necesario para cuidar desde un enfermo leve hasta uno que tenga que estar en cuidados intensivos.

3.8.3.2. Trabajos previos

Debido a que esta prefabricado, solamente nos tendremos que centrar en encontrar un emplazamiento donde entre debido a que tiene unas grandes dimensiones.

En el momento que se aseguren los frenos, estará disponible para comenzar a usarlo.

3.8.3.3. Dimensiones

Sin tener en cuenta la cabeza tractora, medirá 13,6 metros de largo y 2,5 metros de ancho en circulación, que se ampliaran a 4,5 metros en estacionamiento con los laterales extensibles.

Hay que tener en cuenta que estas son unas medidas optadas por el gobierno español y que depende de la necesidad de camas se puede ampliar, incluso llegar a poner varios camiones uno al lado del otro.

3.8.3.4. Costo

Debido a la sofisticación de este tipo de hospital su precio ronda los 800.000€.

3.8.3.5. DAFO

Debilidades	Amenazas
➤ Conocimientos técnicos para su instalación. ➤ Mantenimiento muy elevado. ➤ Dificultad de transporte hasta el lugar de la catástrofe, ya que suelen ser zonas incomunicadas por carretera. ➤ Se necesita un espacio amplio donde instalarlo. ➤ Zonas a las que no puede llegar debido a sus grandes dimensiones. ➤ Coste elevado.	➤ Terrenos escarpados. ➤ Suele ser importado por lo que el tiempo de llegada es elevado. ➤ No integrar tradiciones culturales de la población afectada. ➤ Posible avería del camión. ➤ No produce ningún beneficio después de terminar su actividad como servicio sanitario. ➤ La población local no se beneficia económicamente con su utilización.
Fortalezas	Oportunidades
➤ Confort elevado, debido a que esta estudiado al detalle. ➤ Solo hace falta instalarlo en el	➤ Áreas interiores muy especializadas. ➤ Se pueden añadir más módulos

lugar para que comience a funcionar. ➤ El interior esta estudiado para aprovecharlo completamente. ➤ Zonas separadas para los heridos. ➤ Incluye cualquier tipo de zona que pueda haber en un hospital convencional. ➤ Es posible realizar operaciones en su interior. ➤ Incluye la tecnología más avanzada.	con la implantación de más camiones. ➤ Flexibilidad funcional y operativa.
---	---

3.8.4. Tiendas hinchables



Ilustración 10 Montaje tienda hinchable

3.8.4.1. Información general

Las tiendas hinchables son muy similares que las de estructura rígida, pero su principal diferencia es que están formadas por una cámara hinchable, lo que hace que su montaje sea más rápido y sin la labor de personal de construcción, solo 2 personas para controlarlo debido a sus dimensiones.

Uno de los defectos que tienen es que tienen una limitación de superficie, ya que si en algún momento corre mucho aire es sencillo que estén se tambaleen, llegando incluso a poder volarse.

Hay que tener mucho cuidado con las cámaras inflables, ya que un pequeño pincho puede hacer que toda la tienda se venga abajo, además de tener un especial cuidado en el mantenimiento de las válvulas de inflado.

3.8.4.2. Trabajos previos

Como en el caso de las tiendas rígidas, se necesita que el terreno sea totalmente plano, el cual se puede modificar poniendo un suelo de placas de PVC para conseguir que sea totalmente liso.

3.8.4.3. Dimensiones

La forma más común que se utiliza en catástrofes es la de planta rectangular.



	GTX-10	GTX-14	GTX-20	GTX-24	GTX-25	GTX-30
superficie interior de uso	10 m ²	14 m ²	20,5 m ²	24 m ²	23 m ²	28 m ²
dimensiones exteriores	3.700 × 3.100 × 2.350 mm	3.850 × 3.850 × 2.850 mm	4.600 × 4.900 × 2.850 mm	6.000 × 4.500 × 2.800 mm	5.000 × 5.000 × 2.850 mm	6.400 × 5.500 × 3.000 mm
dimensiones interiores	3.700 × 2.700 × 2.150	3.850 × 3.850 × 2.620 mm	4.600 × 4.500 × 2.650 mm	6.000 × 4.040 × 2.570 mm	5.000 × 4.540 × 2.620 mm	6.400 × 5.000 × 2.700 mm
dimensiones - empaquetado en bolsa	1.000 × 900 × 500 mm	1.200 × 800 × 500 mm	1.100 × 750 × 600 mm	1.200 × 900 × 600 mm	1.200 × 900 × 600 mm	1.200 × 900 × 600 mm
peso	60 kg	65 kg	78 kg	85 kg	85 kg	100 kg
presión de operación	0,1 - 0,3 bares	0,1 - 0,3 bares	0,1 - 0,3 bares	0,1 - 0,3 bares	0,1 - 0,3 bares	0,1 - 0,3 bares
temperaturas permitidas	-30 / +70 °C	-30 / +70 °C	-30 / +70 °C	-30 / +70 °C	-30 / +70 °C	-30 / +70 °C
nº de cámaras del aire de la construcción	1	1	2	2	2	2
válvula de hinchado / válvula sobrepresión	2 / 1	2 / 1	2 / 1	2 / 2	2 / 2	2 / 2
diámetro de los tubos	200 / 230 mm	230 mm	200 mm	200 / 230 mm	230 mm	230 / 300 mm



	GTX-33	GTX-40	GTX-40/6	GTX-45	GTX-50	GTX-50/6
superficie interior de uso	30 m ²	39 m ²	45,5 m ²	44,5 m ²	50 m ²	56 m ²
dimensiones exteriores	6.000 × 5.650 × 2.900 mm	8.200 × 5.700 × 2.900 mm	8.200 × 6.500 × 3.150 mm	8.400 × 5.700 × 2.900 mm	10.000 × 5.700 × 2.900 mm	10.000 × 6.500 × 3.150 mm
dimensiones interiores	6.000 × 5.190 × 2.670 mm	8.200 × 5.300 × 2.600 mm	8.200 × 6.000 × 2.850 mm	8.400 × 5.300 × 2.670 mm	10.000 × 5.500 × 2.600 mm	10.000 × 6.000 × 2.850 mm
dimensiones - empaquetado en bolsa	1.200 × 1.000 × 550 mm	1.200 × 850 × 700 mm	1.200 × 850 × 750 mm	1.300 × 1.000 × 700 mm	1.300 × 1.000 × 700 mm	1.300 × 1.000 × 800 mm
peso	104 kg	125 kg	135 kg	125 kg	140 kg	150 kg
presión de operación	0,1 - 0,3 bares	0,1 - 0,3 bares	0,1 - 0,3 bares	0,1 - 0,3 bares	0,1 - 0,3 bares	0,1 - 0,3 bares
temperaturas permitidas	-30 / +70 °C	-30 / +70 °C	-30 / +70 °C	-30 / +70 °C	-30 / +70 °C	-30 / +70 °C
nº de cámaras del aire de la construcción	2	2	2	2	2	2
válvula de hinchado / válvula sobrepresión	2 / 2	2 / 2	2 / 2	2 / 2	2 / 2	2 / 2
diámetro de los tubos	230 mm	230 / 300 mm	230 / 300 mm	230 mm	230 / 300 mm	230 / 300 mm

Ilustración 11 Dimensiones de tiendas hinchables

3.8.4.4. Costo

El precio de un módulo de 60 m² es de aproximadamente 3.741,00 €

3.8.4.5. DAFO

Debilidades	Amenazas
➤ Área totalmente diáfana. ➤ Tiene un precio elevado. ➤ No apto para terrenos elevados. ➤ Precisa de un mayor mantenimiento. ➤ Se puede pinchar. ➤ Necesidad tecnológica para su montaje. ➤ Hay que abastecerlo de material sanitario.	➤ Peligroso en situaciones de mucho viento. ➤ Terreno. ➤ No ser aceptado por la población afectada. ➤ El abastecimiento puede tardar debido a que tiene que ser importado por los países donde se elabora. ➤ No produce beneficio económico para los países afectados, solo para los países productores.

	➤ Demora en el transporte, ya que va a una población donde ha ocurrido una catástrofe y gran parte de la población suele estar incomunicada.
Fortalezas	Oportunidades
➤ Diseño móvil. ➤ Mínimos conocimientos para su montaje. ➤ Fácil instalación. ➤ Resistente a casi cualquier clima. ➤ Solo se necesitan 2 personas para la supervisión del montaje. ➤ No tiene impacto sobre el terreno.	➤ Variedad de dimensiones. ➤ Se pueden añadir más módulos. ➤ No se agotan los recursos locales debido a que es importado. ➤ Tiene una gran flexibilidad funcional.

3.8.5. Hospital Mixto



Ilustración 12 Hospital de campaña mixto

3.8.5.1. Información general

Aquellas que buscan la mejor relación uso/calidad/precio y están formadas por los distintos tipos que se ha explicado anteriormente (tiendas, contenedores, tiendas hinchables, camiones adaptados).

Hay que estudiar todas las tipologías para garantizar el mejor rendimiento y rentabilidad del conjunto.

Los pasos a seguir para tener un buen hospital mixto son:

- Fácil reubicación.
- Fácil mantenimiento.
- Poco tiempo en su instalación.
- Tecnología sencilla y fuerte.
- Buenas condiciones de trabajo para el personal sanitario.

Estos hospitales están preparados para utilizarlos en situaciones de emergencia con un gran volumen de heridos, además es adecuado para tener en sus instalaciones box quirúrgicos y de diagnóstico.

Una de las ventajas que tiene es que el personal sanitario no tiene que ser formado para poder atender a los pacientes en esta ubicación, por lo que en cuanto esté instalado el hospital comenzara a funcionar.

3.8.5.2. Trabajos previos

Debido a la complejidad de los mismos, se tendrán en cuenta los explicados anteriormente en las tiendas, contenedores, tiendas hinchables y camiones adaptados.

3.8.5.3. Dimensiones

Fijar formas y dimensiones de hospitales mixtos es muy complicado, ya que se tendría que tener en cuenta el espacio que tenemos además de la cantidad de tiendas, contenedores, camiones que se va a utilizar.

3.8.5.4. Costo

Como se ha comentado con anterioridad, no se sabe con exactitud el número de recursos que se van a utilizar para implantar el hospital de campaña, por lo que es muy complejo dar datos de cuánto va a costar poner en funcionamiento este tipo de hospital. ¹

3.8.5.5. Hospital militar Español



El ejército Español desde 2011 dispone de unos de los mejores hospitales de campaña de Europa.

El hospital puede proporcionar todo tipo de asistencia sanitaria, cuenta con 112 camas.

Esta unidad es móvil, formada por tiendas y contenedores, la cual puede ser utilizada de forma completa o parcial. Su composición modular permite el montaje progresivo, a medida que vayan habiendo falta un mayor número de camas.

El funcionamiento del hospital está dividido en las distintas áreas hospitalarias:

- Área de servicios integrales (Diagnóstico por imagen, laboratorios, banco de sangre, medicina preventiva, farmacia).
- Área de servicios quirúrgicos (Cirugía general y digestiva, traumatología, anestesia y reanimación).

¹ <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/112242/Guam%C3%A1n%20-%20Arquitectura%20Ef%C3%ADmera%20de%20Emergencia%20%20%22Recomendaciones%20para%20el%20dise%C3%B1o%20de%20un%20prototipo%20de%20H....pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Área de servicios médicos (servicio de urgencias, admisión, núcleo de hospitalización, consultas externas).
- Área de apoyo y servicios complementarios (Comunicaciones, informática, coordinación de abastecimiento y mantenimiento).

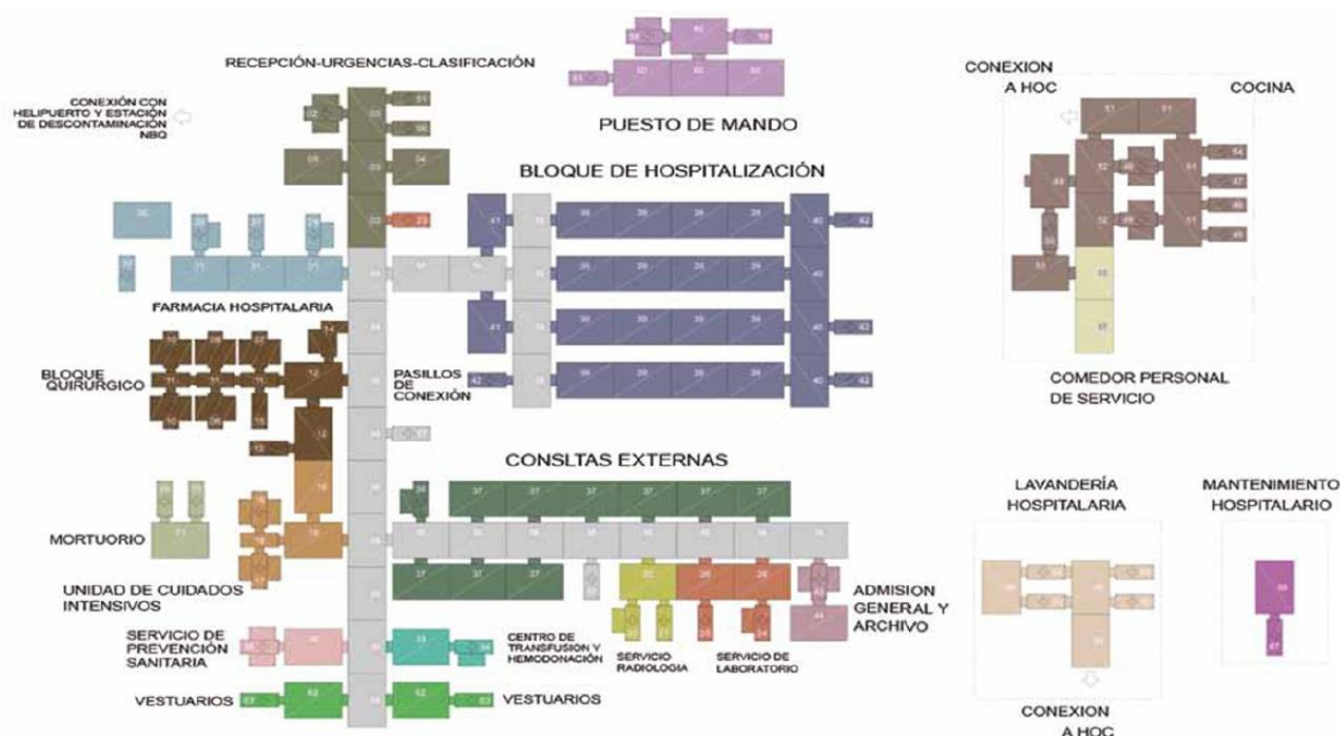


Ilustración 13 Hospital del ejército español

3.8.5.6. DAFO

Debilidades	Amenazas
➤ Se necesitan 2 personas como mínimo para montarlo. ➤ Necesidad tecnológica para su montaje. ➤ Conocimientos técnicos para su montaje.	➤ Terrenos escarpados. ➤ No integra tradiciones culturales de la población afectada. ➤ Rechazo de la población afectada. ➤ Demora en el transporte, debido a que se envía desde los países

➤ Materiales de construcción industrializados. ➤ Uso de camiones para su transporte y de grúas para su instalación. ➤ Tiene un costo elevado. ➤ Dificultad de transporte hasta el lugar de la catástrofe. ➤ Mantenimiento elevado.	productores. ➤ El tiempo de envío puede ser elevado, ya que tiene que ser enviado por otros países. ➤ La población no tiene beneficio económico, ya que no se le implica en su producción.
Fortalezas	Oportunidades
➤ Elevado confort debido a sus especificaciones técnicas. ➤ Adaptable a cualquier problema y terreno. ➤ Hay partes que están fabricadas y solo hay que implementarlas para una respuesta rápida. ➤ Espacio interior optimizado. ➤ Diseño móvil. ➤ Incluye tecnología avanzada. ➤ Buen aislamiento térmico y acústico. ➤ Fácil montaje. ➤ Montaje rápido. ➤ Incluye el material sanitario necesario.	➤ Ajustable a diferentes terrenos. ➤ Después de su vida útil como servicio sanitario, la población le puede sacar partido dándole otro uso. ➤ Áreas interiores muy especializadas. ➤ Por el uso de materiales importados, no se ven afectados los recursos locales. ➤ Flexibilidad funcional y distributiva.

3.8.6. Acondicionamiento de edificios de uso no sanitario.

3.8.6.1. Información general

Hay situaciones que por las condiciones climatológicas, de logística o de personal no es posible instalar un hospital con las características que se han explicado con anterioridad (tiendas, contenedores, camiones, tiendas hinchables,

mixtos). Por lo que se tiene que buscar otra alternativa, y la mejor es el acondicionamiento de infraestructuras de uso no sanitario, como pueden ser hoteles, pabellones, recintos feriales.

3.8.6.2. Clases

3.8.6.2.1. Recintos feriales y pabellones deportivos



Ilustración 14 Hospital de IFEMA

Trabajos previos

Nos encontramos ante grandes superficies diáfnas, por lo que lo principal es rediseñar el interior y montar todos los boxes para los pacientes. Primero de todo hay que separar unos pacientes de otros utilizando paneles de contrachapado, a su vez hay que cambiar todo el sistema de aire, para mantenerlo en continuo movimiento y que se vaya renovando.

Mientras se hacen estas actividades hay que instalar los tanques de oxígeno, ya que es el principal gas que se utiliza en la medicina.

Por ultimo hay que abastecer de material sanitario todas las instalaciones.

Dimensiones

Cada infraestructura tiene sus propias dimensiones, las cuales son muy difícil de alterar, la única manera en la que se puede ampliar los metros cuadrados útiles, es añadiendo hospitales de campaña como hemos visto antes (tiendas de campaña, tiendas hinchables, contenedores) en el parking o zonas anexas a la infraestructura principal.

Costo

Es muy difícil sacar el costo de este tipo de montaje, ya que intervienen muchas personas para poder realizar la instalación de toda la maquinaria, ventilación y tuberías de la infraestructura.

3.8.6.2.2. Hotel medicalizado



Ilustración 15 Hotel medicalizado

Trabajos previos

La principal ventaja de este tipo de hospitales es que cuentan con una distribución muy definida, similar a las instancias de los hospitales convencionales, por lo que es muy sencillo diferenciar las zonas (comedor, habitaciones, cocina).

Habría que instalar todo el material de monitorización, ya que este va ser el principal uso de este tipo de hospital.

Dimensiones

Al igual que en los pabellones deportivos, tenemos edificios totalmente configurados, los cuales ninguno tiene las mismas dimensiones. Por lo que dependerán de la infraestructura donde nos encontremos.

Costo

Como en los recintos feriales y pabellones deportivos es complicado saber lo que va a costar este tipo de hospital, porque además de costo del montaje hay que tener en cuenta que la mayoría son lugares privados, por lo que habrá que acarrear con los costes de tener el lugar cerrado para el público.

DAFO

Debilidades	Amenazas
➤ Precio alto, ya que se podría estar utilizando con otro fin. ➤ No dispone de material sanitario. ➤ Habría que vaciarlo, ya que tiene otro uso. ➤ Necesita un gran mantenimiento. ➤ No está disponible en los países de menos recursos.	➤ Depende del país los materiales utilizados para su construcción no son seguros. ➤ No integra tradiciones culturales de la población afectada.
Fortalezas	Oportunidades
➤ No es necesario montarlo. ➤ No tiene impacto sobre el terreno. ➤ Modularización del hospital. ➤ Estaría en funcionamiento en menos de 24 horas. ➤ Resistente ante cualquier clima.	➤ Se le puede acoplar otro tipo de hospitales de campaña. ➤ Flexibilidad funcional y distributiva. ➤ Después de la catástrofe puede servir como albergue, si las viviendas de la población se han visto afectadas.

4. Logística de un hospital de campaña ante el COVID

El desafío logístico del sistema de salud tal vez sea tan grande como el propio enfrentamiento para encontrar la cura a la enfermedad.

Imagínese crear en varios días una infraestructura completa, denominada hospital de campaña, que cumpla todas las reglas médicas y sanitarias sin saber el número de pacientes que tendrá que alojar. Hay muchas preguntas que nos podemos hacer para resolver este problema logístico:

- ¿Cuántas camas se deben asignar?
- ¿Cuántos respiradores se necesitan?
- ¿Cuántas camas de enfermería se necesitan?
- ¿Cuántas camas UCI se necesitan?

- ¿Cuántos médicos y enfermeras se necesita?
- ¿Qué servicios logísticos necesita el hospital?

Todas estas preguntas se irán respondiendo a lo largo del archivo.

4.1. Flujos de pacientes

A diferencia de un hospital convencional en el que se conocen todos los procedimientos a seguir ante una catástrofe o enfermedad contagiosa, un hospital de campaña al principio es un caos, ya que entran muchas personas y no se sabe dónde se tienen que colocar ni los procedimientos a seguir.

A continuación se va a mostrar una recomendación para desarrollar los flujos de paciente, desde que entran por la puerta, hasta que se van del hospital de campaña. Se divide en tres grandes grupos: entrada de pacientes, tratamiento de pacientes y salida de los pacientes.

Entrada de pacientes

- Los pacientes leves o moderados pueden acceder por sus propios medios a la espera de ser triados en caso de sospechosos y admitidos para su aislamiento y monitorización.
- Los pacientes más graves pueden acceder con ambulancias o con otro tipo de vehículo.
- Los pacientes son clasificados según su gravedad, y se decide si pasan a admisión para ser ingresados, derivados a otro centro o regresan a su casa.
- Los pacientes no admitidos salen por otro lugar distinto a la entrada.

Tratamiento de pacientes leves y moderados

- Los pacientes permanecen aislados en habitaciones individuales y en caso de no ser posible, manteniendo una distancia mínima de dos metros por todos los lados con el resto de las camas y con separadores temporales de materiales no porosos y de fácil desinfección, evitando el contacto con otros pacientes.

- Los pacientes son monitorizados y se les puede facilitar acceso a un manejo sintomático, pero sin dependencia de cuidados.
- Los pacientes son sometidos a pruebas analíticas y de imagen para dar seguimiento. Se pueden desplazar para estas pruebas si las rutas están bien definidas.

Tratamiento de pacientes graves y críticos

- Los pacientes graves y críticos permanecen en salas comunes clasificados según gravedad, y según sea confirmados o sospechosos de IRAG (COVID-19) manteniendo una distancia de dos metros por todos los lados con el resto de las camas y con separadores temporales de materiales no porosos y de fácil desinfección, evitando el contacto con otros pacientes.
- Los pacientes son monitorizados y se les aplica tratamientos según la gravedad de su estado, incluyendo oxigenoterapia o ventilación mecánica para pacientes con IRAG.
- Los pacientes son sometidos a pruebas analíticas y de imagen para dar seguimiento. No se desplazan para dichas pruebas.

Salida de los pacientes

- Los pacientes que no presentan síntomas y son negativos para resultado de laboratorio para SARS-CoV2 reciben la alta domiciliaria, saliendo por un lugar distinto que el de acceso.
- Los pacientes que evolucionan favorablemente se van trasladando a salas de menor gravedad.
- Los pacientes que evolucionan desfavorablemente son referenciados a otros centros en ambulancia.
- Los pacientes que evolucionan desfavorablemente se van trasladando a salas de mayor gravedad
- Los pacientes que fallecen son derivados a una sala para gestión de cadáveres hasta ser trasladados al lugar que las autoridades indiquen.

4.2. Flujos de sanitarios

Todos nos hemos dado cuenta que en este tipo de situaciones de emergencia el pilar fundamental son los sanitarios, o cualquier persona que trabaje dentro del hospital (conserjes, limpiadores, seguridad). Por ello mismo se tienen que controlar la seguridad de todas las zonas y que nadie se contagie por el mero hecho de estar trabajando.

Para ello se recomienda que se limiten en la medida de lo posible las zonas a la que puede acceder el personal sanitario además de seguir las siguientes acciones.

Acceso a las instalaciones del personal

- Accede a las instalaciones por un acceso diferente al de los pacientes.
- Debe de mostrar su identificación y su zona de trabajo.
- Se traslada a los vestuarios para cambiar la ropa de calle por la de trabajo.

Movimiento en zona no contaminada del personal

- Con ropa de trabajo entra en zona no contaminada
- Se desplaza por las áreas de apoyo operacional sin riesgo.
- Trabaja en sus áreas dentro de la zona de apoyo operacional.
- Puede acceder al baño (propio).
- Puede acceder al comedor.
- Se puede lavar las manos.
- Puede acceder al área de descanso.
- Accede al área de puesta de EPP para su preparación de entrada en zona clínica, incluyendo laboratorio.
- Puede acceder a la calle.

Movimiento del personal en zona contaminada para pacientes leves y moderados

- Prepara los medicamentos para el tratamiento de pacientes.
- Controla el aislamiento, y monitoriza la evolución clínica y suministra el tratamiento y cuidado a los pacientes.
- Acompaña al paciente hasta la zona de extracción y de imagen.
- Realiza las labores de limpieza y desinfección del entorno de paciente.
- Distribuye la comida del paciente y retira los utensilios una vez terminado.
- Va a la zona de descontaminación, y retirada de EPPs para acceder a la zona de operaciones.

Movimiento del personal en zona contaminada para pacientes graves y críticos

- Prepara los medicamentos para el tratamiento de pacientes.
- Realiza pruebas analíticas y de imagen en el lugar del paciente.
- Controla la evolución clínica y suministra el tratamiento adecuado a la gravedad de los pacientes.
- Tiene visión directa del paciente.
- Realiza las labores de limpieza y desinfección del entorno del paciente.
- Distribuye la comida del paciente y retira los utensilios una vez terminado.
- Va a la zona de descontaminación, retirada de EPPs para acceder a la zona de operaciones.

Salida del personal de las instalaciones

- Deposita su ropa de trabajo para lavar.
- Se puede duchar y lavar.
- Se puede cambiar y salir por el mismo lugar que entró al edificio.

4.3. Flujos de servicios y materiales

Puede darse la situación de que todo el hospital general este saturado, por lo que el hospital de campaña debe ser capaz de poder hacer las pruebas COVID, rayos X, incluso tienen que saber qué hacer con las personas fallecidas. Por ello a continuación se van a definir las acciones que se deben tener en cuenta para poder diseñar un flujo de servicios y materiales.

Laboratorio clínico

- El equipo sanitario debe tomar muestras del paciente.
- Las muestras se deben transportar hasta el laboratorio adecuado.
- El laboratorio registra los resultados en el sistema informático correspondiente para la vista del médico correspondiente o entrega una copia en papel de éstos.
- Se siguen las normas vigentes para la clasificación y la eliminación adecuada de residuos infecciosos y el material cortopunzante.
- El laboratorio dispone de procedimientos de derivación establecidos con un laboratorio cercano validado para muestras SARS-COV-2 u otras de mayor complejidad que se pudiera necesitar.
- El transporte de sustancias infecciosas al laboratorio de referencia se realizara en un triple embalaje.
- El laboratorio está dotado de equipo semiautomatizado para la realización de los analiza clínicos de monitoreo del paciente.

Rayos X

- Si se dispone de equipo RX portátil, se debe transportar hasta la cama del paciente, y se realiza las radiografías necesarias.
- Si no se dispone de equipo RX portátil, se desplaza el paciente hasta la sala de RX correspondiente para realizar las placas.
- Se registran los resultados digitalmente en el sistema informático o se entregan al personal médico para su expediente.
- Se utilizaran cortinas portátiles plomadas para proteger al resto de pacientes.

Esterilización

- Se tiene que lavar el material a esterilizar e introducir en un recipiente con solución clorada antes de salir de la zona de hospitalización.
- Se debe transportar el recipiente hasta la zona de esterilización donde se vuelve a lavar y se inspecciona el material en cuanto a limpieza, funcionalidad y embolse.
- Se esteriliza el material.
- El material se debe transportar de nuevo hasta los botiquines o armarios donde se almacenará hasta su uso. El transporte del material esterilizado debe ser realizado en carros cerrados y exclusivos para esta finalidad. La ruta del material estéril no se debe cruzar con la ruta del material sucio ni con la ruta de limpieza y recogida de residuos.

Limpieza del ambiente

- Realizar la limpieza de la zona más limpia hacia la zona mas sucia.
- Desinfectar el área cercana al paciente, cama, mesa, bombas y monitores y equipos de suero con mayor frecuencia.
- Piso y superficies deben de ser limpiados una vez al dia o siempre que se vean visiblemente sucias.
- Crear un circuito seguro para la retirada de residuos.
- Ventilar zonas comunes y zonas de ingresos direccionando los caudales de ventilación de las zonas limpias hacia las zonas sucias.
- Instalar lavamanos en las áreas de atención de pacientes y de preparación de medicamentos.
- Suministrar los Equipos de Protección Individual necesarios según la zona de trabajo.
- Posicionar contenedores para la segregación y recolección de residuos.

Alimentación

- Distribuir comida y bebida a los pacientes según tipos de cuidados y dietas específicas de acuerdo con su padecimiento.
- Suministrar agua potable a los pacientes.
- Se transporta y distribuye comida a los pacientes.
- Se retira la comida y se segregan los residuos.
- Prioritariamente se debe utilizar utensilios reutilizables como por ejemplo acero inoxidable y/o vidrio.
- Los utensilios reutilizables son lavados con agua y jabón en áreas separadas y son sumergidos en disoluciones cloradas en las zonas contaminadas.

Farmacia

- Los medicamentos deben de almacenarse en una farmacia general en las instalaciones.
- El equipo farmacéutico distribuirá los medicamentos desde la farmacia hasta los botiquines en las diferentes áreas de trabajo.
- Los medicamentos y hemoderivados que requieren de cadena de frio deberán de ser transportados y almacenados conforme a la normativa nacional, y se debe realizar una trazabilidad de la temperatura y humedad en la que están almacenados hasta su utilización.
- Los medicamentos que no se utilicen, caduquen o se dañen por algún motivo, deberán ser tamizados y encapsulados.

Gestión de cadáveres

- Envolver los cuerpos en un paño o cualquier otro tejido.
- Trasladar los cadáveres por rutas sin público de pacientes y con el mínimo personal posible.
- Desinfectar los sacos mediante el rociado de solución clorada.
- Tener una sala de espera para familiares.
- Aportar equipo psicosocial.

- La morgue tendrá salida directa para el traspaso del cuerpo a un vehículo fúnebre para su transporte. ²

4.4. Clasificación de zonas de trabajo

Zona	Color	Descripción
Zonas exteriores	Encuadre azul	Son las áreas que están dentro de la propiedad, pero fuera del edificio donde se va a preparar el SAAM (sitio alternativo de atención médica) y son comunes a todos los tipos de uso.
Zona Acceso y Clasificación de pacientes	Encuadre verde	En estas áreas de trabajo se recibe al paciente, se le observa y clasifica, ingresándole o aislándole en caso de ser necesario, o por el contrario si el paciente se le manda a casa. Las áreas de acceso y clasificación de pacientes varían levemente dependiendo del tipo de uso que se quiera utilizar en el SAAM.
Zona operativa	Encuadre naranja	Las áreas de trabajo de la zona operativa dan apoyo a la atención clínica y son comunes todos los tipos de usos de los SAAM. Las áreas relativas al diagnóstico en ocasiones pueden estar en las zonas de ingresados, dependiendo del diseño por el que se quiera optar, o los espacios disponibles en el edificio a transformar.
Zona técnica	Encuadre magenta	Las áreas de trabajo de la zona técnica son comunes a todos los tipos de SAAM y dan apoyo logístico.
Zona de ingreso o Asilamiento	Encuadre rojo	Aunque tienen muchas áreas en común, otras cambian levemente si se van a utilizar los SAAM en estructuras de particiones horizontales y/o verticales para el aislamiento y control de pacientes leves y monitorización de pacientes moderados o si por el contrario se utilizan los SAAM en estructuras con espacios sin particiones para la hospitalización de pacientes graves y críticos.

4.5. Equipamiento y suministro

Poner en funcionamiento un SAAM requiere un importante esfuerzo logístico en el aprovisionamiento de materiales. A veces es complicado encontrar bodegas suficientemente grandes como para almacenar el gran volumen de suministros que maneja un SAAM.

² <https://www.paho.org/es/documentos/recomendaciones-tecnicas-para-eleccion-sitios-alternativos-atencion-medica-saam>

Tipo	Consideraciones
Suministros farmacéuticos (incluida cadena de frío)	Se deberá considerar la normativa legal que regule los productos farmacéuticos para su manejo. Se deberá asegurar el suministro de fármacos para el tratamiento a todos niveles, en línea con la lista de medicamentos esenciales para el manejo de pacientes que se pueda disponer a nivel nacional y/o internacional. El pedido, recepción y distribución de fármacos se realizara, en todos los casos, por el farmacéutico a cargo, o en su defecto y bajo su aprobación, por los técnicos de farmacia. Los lugares de almacenamiento de medicamentos deben de estar alejados de los pacientes y con medidas de seguridad especiales. El lugar de almacenamiento de los medicamentos deberá de contar con control del clima, evitando sobrepasar los 28°C para la correcta conservación.
Suministros médicos consumibles (incluidos los consumibles de los aparatos de electromedicina)	Ocupan un gran volumen y requieren de personal de enfermería o especializado para su rápida identificación. Deberán estar separados los medicamentos y suministros logísticos. El almacén de los fungibles médicos deberá estar limpio para evitar infecciones médicas y deberá estar vigilado para evitar sustracciones innecesarias y evitables.
Suministro de equipamiento personal individual	En centros SAAM para IRAG es necesario la adquisición y uso de un gran número de EPIS para protección el personal y pacientes. Durante las pandemias sufren una gran demanda, por lo que se deberá realizar una cuantificación adecuada de los mismos.
Suministros logísticos	Los suministros logísticos son aquellos que no se encuentran representados en alguno de los tres grupos anteriores. Los productos pueden variar desde combustible para los generadores hasta agua. No se requiere personal especializado en medicina para su control.

4.6. Servicios logísticos

Los SAAM deben complementar su infraestructura logística para adaptar sus instalaciones para un uso sanitario.

Desde los hospitales se deben de dar unas directrices a los nuevos recintos sanitarios, incluso si fuese necesario mandar a un responsable de logística para ayudar en la organización y buen funcionamiento del nuevo servicio.

4.6.1. Almacenes

Estos edificios ya cuenta con diversos almacenes que deberán de adaptar para guardar material más pequeño, además de implementar rampas o alguna manera de entrada de carritos, que serán cargados de materiales para las diferentes unidades.

Se deberán de implantar los mismos programas informáticos y software que se utilizan en el hospital.

4.6.2. Farmacia

Estos edificios suelen tener un pequeño botiquín que es insuficiente para esta nueva situación como uso de hospital de campaña. Por lo que se tendrá que acondicionar un área para dicho fin, además un farmacéutico se tendrá que hacer cargo de dicho espacio.

A diferencia con los hospitales aquí es imposible que se distribuyan y almacenen automáticamente los productos farmacéuticos, por lo que deberá de establecer un sistema manual de clasificación, preparación de dosis y llenado de carros para su distribución.

Para tener controladas el número de existencias, se deberán implantar los mismos sistemas informáticos que se usan en el hospital de referencia.

4.6.3. Laboratorio y banco de sangre

Se debe de tener un pequeño espacio con una cámara frigorífica donde poder guardar y distribuir las bolsas de hemoderivados necesarias para los pacientes.

Aunque los análisis programados y de rutina se realizaran en el hospital de referencia o un laboratorio externo, se deberá de disponer de un pequeño laboratorio donde hacer los análisis de urgencia.

4.6.4. Esterilización

Aunque mientras se utilicen este tipo de hospitales de emergencia se van a utilizar principalmente materiales de un solo uso, aquellos que se deben de esterilizar se deben de recoger y almacenar para enviarlos a la central de esterilización de su hospital de referencia, el cual debe de estar preparado para el aumento de la actividad.

Se deberá de disponer de un espacio climatizado para destinarlo a material estéril previo a su distribución, además de dar algunas claves a los médicos, enfermeros para actuaciones de emergencia.

4.6.5. Vestuarios

Este tipo de recintos suele tener vestuarios propios para el personal, pero serán insuficientes para el personal sanitario, por lo que habrá que acondicionar algún espacio para este fin o traer algún contenedor para que sirva de vestuarios portátiles.

4.6.6. Morgue

Hay que acondicionar un área refrigerada o en su defecto un contenedor refrigerado para guardar los cadáveres hasta que se los lleven los servicios mortuorios. A no ser que se le tenga que realizar una autopsia, entonces tendrán que ir camino al hospital de referencia.

4.6.7. Cocinas

Si nos encontramos en un hotel medicalizado, este suele tener cocinas propias, además de que ya está acostumbrado a realizar servicios de catering. Aunque habría que realizar una serie de modificaciones en las dietas, incorporando las dietas especiales que se precisan en el uso hospitalario.

Los recintos feriales no suelen tener cocinas propias, pero si trabajar con servicios de catering que le llevan ya la comida. Si esta opción no fuese valida, hay

otra que es que la alimentación puede proceder de las cocinas del hospital de referencia, pero este debe de estar preparado para el aumento de actividad.

La comida puede llegar con carros normales de cocina caliente para su distribución inmediata, o en carros de comida fría para regeneración en el propio edificio.

En las instalaciones debe de dispones de una zona donde almacenar correctamente los carros de comida fría, aparte zonas para la regeneración de cocina de cadena fría.

Además debe de haber pequeñas neveras para un número limitado de productos que puedan ser necesarios facilitar al enfermo en cualquier momento.

4.6.8. Lavandería

Los SAAM suelen estar acostumbrados al lavado de ropa pero no tratar con ropa contaminada. Los hospitales normalmente no disponen de lavandería propia y tienen contratados los servicios con empresas externas.

En estas infraestructuras debe de haber una zona para el almacenamiento de la ropa de cama y todo lo que vaya para la lavandería (todos los productos se van a tratar como infectados). Por lo que se contratara a una empresa externa que se encargara de la limpieza de la ropa.

Además tendrá que haber otro lugar diferenciado para la recepción de los carritos con la ropa limpia y esterilizada.

4.6.9. Limpieza

Este tipo de infraestructuras tienen sus propios servicios de limpieza, pero no están acostumbrados a desinfectar espacios potencialmente contaminados. Desde el hospital se les ofrecerá un curso para que sepan utilizar los nuevos productos, la manera de realizar la limpieza y desinfección.

Se debe de tener un espacio de almacenaje de todo el material de limpieza y de los carros de limpieza.

4.6.10. Residuos

Se formara al personal que ya tiene este tipo de instalaciones para que sepan cómo almacenar y tratar los residuos, ya que todos los residuos se trataran como potencialmente contaminados, por lo que su evacuación debe ser gestionada por un gestor de residuos autorizado.

El almacenamiento de estos residuos debe ubicarse en una zona controlada, para que sean un foco de infección.

4.6.11. Mantenimiento

Todas estas infraestructuras tienen su propio personal de mantenimiento, el cual no es suficiente, por lo que necesitaran un refuerzo del mismo ya que la cantidad de trabajo se va a ver incrementada debido al uso del edificio las 24 horas del día.

Se tiene que acondicionar un espacio como taller, para el mantenimiento de todas las maquinas sanitarias, el cual será realizado por un técnico enviado por el hospital de referencia.

4.6.12. Aparcamiento

Este tipo de infraestructura suelen tener aparcamientos propios, los cuales se utilizan para que el personal sanitario pueda desplazarse hasta allí y dejar el coche a resguardo.

Si esto no fuese posible se cortaría una calle colindante para poder ofrecer este servicio al personal médico.

4.6.13. Llegada del personal

Como se ha comentado anteriormente los hospitales suelen localizarse a las afueras de la ciudad, por lo que habrá personal sanitario que no pueda llegar a su puesto de trabajo. Por lo que el hospital de referencia tendrá que poner un autobús para que toda persona pueda ir a trabajar y nunca falten médicos en el hospital.

5. Hospital de campaña para la ciudad de Jaén

Como se ha podido observar la ciudad de Jaén apenas pasaba del millar de contagiados en los picos de la segunda y tercera ola que fueran las más fuertes.

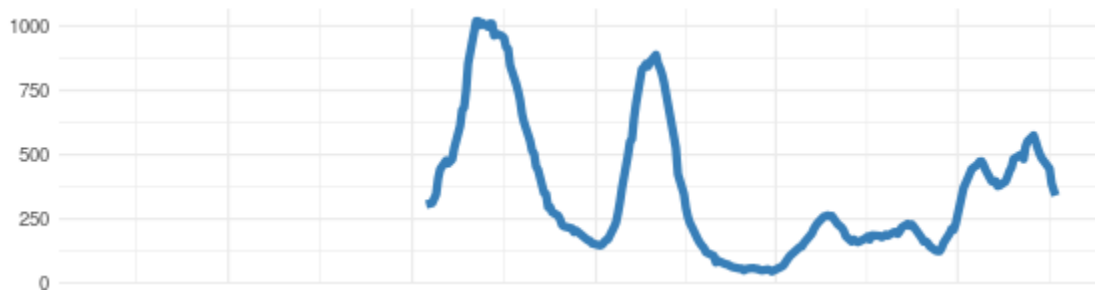


Ilustración 16 Número de contagios en la segunda y tercer ola del COVID-19

Esto hizo que el número de ingresos en la ciudad de Jaén no fuese muy alto respecto a otras ciudades del país, pero si se encontraba rozando el límite de camas disponibles en los hospitales de Jaén (1174), las cuales también se tenían que destinar a pacientes con otro tipo de patologías.

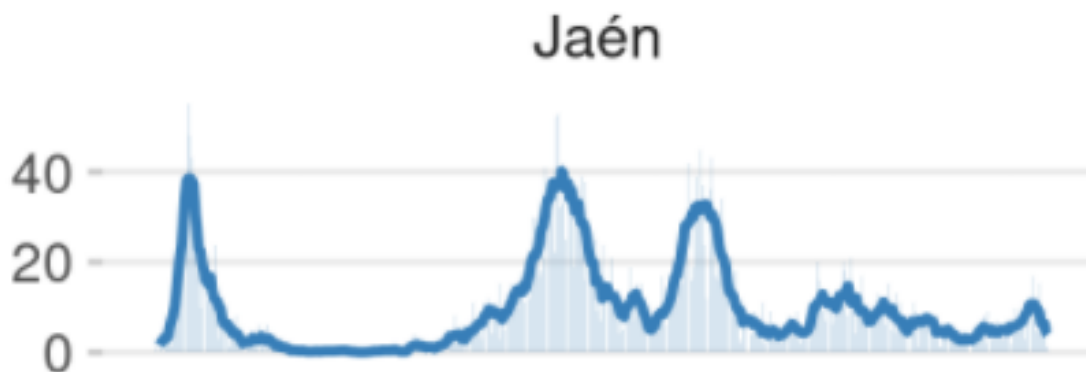


Ilustración 17 Número de hospitalizados durante la pandemia en Jaén

Código CCN	Código CNH	Municipio	Nombre	Dirección	Teléfono	Camas	Más
0123000208	230011	Jaén	HOSPITAL UNIVERSITARIO DE JAEN	AVENIDA EJERCITO ESPAÑOL 10	953008010	805	+
0123000210	230047	Jaén	HOSPITAL NEUROTRAUMATOLOGICO DEL H.U. DE JAEN	CARRETERA BAILEN MOTRIL S/N	953008000	193	+
0123000211	230026	Jaén	HOSPITAL DOCTOR SAGAZ	CARRETERA DEL NEVERAL S/N	953008001	54	+
0123000212	230151	Jaén	HOSPITAL MATERNO-INFANTIL DEL H.U. DE JAEN	AVENIDA DEL EJERCITO ESPAÑOL 10	953008000	122	+

Ilustración 18 Camas de hospital disponibles en Jaén

Si el número de hospitalizaciones hubiese sido superior habría que haber montado un hospital de campaña en la ciudad de Jaén.

5.1 Selección del tipo de hospital de campaña

5.1.1 Tipos de infraestructura y sus posibles usos

5.1.1.1 Edificios con particiones horizontales y verticales

Ventajas

- Presentan una distribución espacial similar a las áreas de hospitalización, lo que ayuda a montar el hospital de campaña mucho más rápido.
- Disponen de almacenes, cocina, comedores, salones de reuniones, zonas de vestuarios, cuartos de baño, etc.

Desventajas

- En el caso de ser una infraestructura privada el tiempo de uso podría tener un costo extra.
- Dificil manejo de control de infecciones.
- Limitaciones en la adaptación de los espacios, debido a que las particiones están ya hechas y tienen formas fijas.

Dependiendo del tipo de instalación tiene un uso recomendado:

- Hoteles y residencias de estudiantes: principalmente se utiliza para el aislamiento y control de pacientes leves y moderados, alojamiento para personal sanitario, permite restringir los movimientos de los pacientes confirmados o sospechosos cuando nos encontremos ante un virus contagioso.
- Hoteles medicalizados cuya función es la monitorización de pacientes moderados.
- Hospitales móviles que tienen una expansión limitada de la capacidad asistencial para el manejo de pacientes graves y críticos.

5.1.1.2 Edificios sin particiones

Ventajas

- Flexibilidad a la hora de diseñar los espacios destinados a la atención clínica
- Los espacios exteriores tienen gran capacidad de estacionamiento, vallados, controles de acceso.
- Normalmente son edificios públicos, lo que conlleva un coste menor en su uso alternativo.

Desventajas:

Se utilizan espacios grandes que requieren un importante esfuerzo e inversión financiera para los trabajos de remodelación en las instalaciones para adaptar los espacios de trabajo.

En este grupo podemos encontrar infraestructuras como pabellones deportivos, recintos feriales, estadios deportivos. Se recomienda su uso para la hospitalización de pacientes moderados, graves y/o críticos, en casos donde haya pacientes con enfermedades contagiosas, como si las enfermedades no son contagiosas.

5.1.2 Requisitos de la infraestructura

Una vez seleccionado el tipo de infraestructura que es más adecuada, hay que considerar una serie de requisitos que debería de tener o se tendrían que implementar en la ubicación.

En la ubicación

- Estar cercano a un hospital para que el movimiento de pacientes sea lo más fluido posible y tener un apoyo de suministros de recursos.
- Cercano a almacenes logísticos y libre de amenazas de riesgo de origen natural (inundaciones, deslizamientos, etc.) o antrópicos (sociales, sanitarios, ecológicos, químicos, tecnológicos).
- Acceso a suficiente número y tipo de telecomunicaciones que permitan montar sistemas informáticos, de internet y telefonía para la correcta gestión del SAAM.
- Acceso como mínimo a dos calles, carreteras o avenidas con el fin de que la infraestructura se encuentre lo suficientemente comunicada en caso de bloqueo de calles.

En los exteriores

- Aparcamiento para vehículos medicalizados, coches de las fuerzas del orden, personal del SAAM y/o vehículos de transporte de mercancías, de preferencia deberá contar con rampas de descarga para facilitar la recepción de mercancías.
- Perímetro de seguridad, incluyendo vallado, iluminación exterior suficiente, control de accesos y otras medidas de seguridad.
- Suelo asfaltado u hormigonado.
- Áreas de almacenamiento temporal de residuos, o si es necesario destino final de residuos en las que se puedan montar de manera posterior.

En el interior

- Estructura del edificio capaz de soportar la sobrecarga que se pueda ocasionar por el uso alternativo de la instalación.
- Entradas y aisladas limitadas, fáciles de vigilar y bloquear en caso de ser necesario, incluyendo el acceso exterior.
- Acceso para entrada de equipos, sillas de ruedas y camillas, tanto en las entradas de la edificación, como en todas las puertas. En caso de ser un edificio de varias plantas, ascensor o rampas de ascenso.
- Particiones donde se puedan instalar áreas de registro y triaje en la entrada de los pacientes a la instalación.
- Área para el centro del comando, cercana a la zona de triaje y de servicios de administración y registro de pacientes.
- Cadena de frío para medicamentos y hemoderivados, si aplica.
- Área de colocación y retirada de los equipos de protección personal.
- Control de enfermería, incluyendo área para preparación de medicamentos.
- Área para pequeños procedimientos quirúrgicos.
- Inodoros y duchas separadas por género, los cuales deben ser seguros y bien iluminados en caso de ser colectivos. Inodoros para personas con limitaciones de movilidad. Se deberá contar con unidades suficientes para separar inodoros y duchas de pacientes y personal.
- Zonas de lavado de manos u otras medidas de higiene seguras. En caso de no ser suficientes o no estar colocadas en el lugar idóneo, se deberán colocar lavamanos en las zonas de atención clínica y en las zonas de higiene que correspondan.
- Área de cocina y zona de lavado de utensilios, con el equipamiento suficiente para preparar o distribuir comidas para pacientes y personal.
- Áreas de descanso y comedor para el personal; incluyendo baño con ducha exclusivo para el personal, y de ser posible contar con área para pernoctación del personal, en caso de que se requiera.
- Áreas escalonadas para almacén de suministros, con correctos espacios y condiciones ambientales.

- Instalación y equipamientos antiincendios.
- Refrigeración y cámaras de frío para el almacenamiento de medicamentos y comida.
- Partición o área separada para la gestión inicial de cadáveres con acceso directo al exterior para su traslado posterior.
- Estructura e instalaciones adecuadas a la normativa vigente nacional en materia de seguridad e incendios, confidencialidad de los sistemas de información, incluyendo los elementos de respuesta activa.
- Área de depósito temporal de desecho

5.1.3 Criterios de instalación de servicios logísticos

5.1.3.1 Climatización

Las instalaciones de climatización de recintos feriales y polideportivos no son las más indicadas para uso hospitalario, pero se pueden utilizar realizando unas pequeñas modificaciones. En cambio la de los hoteles si son suficientes para unidades de enfermería.

Las potencias de frío y calor en este tipo de edificios son suficientes para cubrir las necesidades hospitalarias. Aunque a veces la potencia de calor hay que mejorarla, debido a que durante su uso normal estas instalaciones tiene un volumen de público y cargas internas que no tendrá en su nuevo funcionamiento.

La climatización que suele utilizar este tipo de infraestructura es recirculación de aire, pero para el uso hospitalario es recomendable hacerlo trabajar con aire exterior.

Antes de empezar a utilizar estos espacios como hospitales es recomendable realizar un repaso de las unidades de tratamiento de aire y realizar limpieza y desinfección interior. Se tienen que sustituir los filtros y ajustar la presión a la que van a trabajar.

En ocasiones los sistemas de impulsión de aire en este tipo de localizaciones no es el más adecuado para uso hospitalario porque para hacer bajar el aire se

emplean velocidades de aire que pueden ser molestas para personas que están todo el tiempo tumbadas. El aire suele estar dirigido a las gradas que es donde está el mayor número de personas, por lo que hay que cambiarlo para que mire hacia la pista que es donde van a estar situadas las camas. Es conveniente que la instalación para el nuevo uso funcione de manera permanente y se debe efectuar pruebas de temperaturas y velocidad de aire a 80 cm del suelo.

También es necesario calcular el nivel de humedad relativa por si fuese necesario la instalación de un humidificador para que la humedad relativa este siempre por encima del 50%.

En caso de instalar unidades de cuidados intensivos o de semicríticos se debe realizar una nueva instalación de climatización de características adecuadas.

5.1.3.2 Vestuarios

Los vestuarios de jugadores y personal se pueden utilizar para ubicar la zona de aseos con duchas del personal sanitario. Hay instalaciones que habrá que aumentar el número de duchas instalando cabinas prefabricadas. En estos edificios suele haber zonas que se pueden habilitar para el descanso del personal.

Para todo esto será necesaria la instalación de agua fría, agua caliente y desagües para las pilas de los puestos de control de enfermería.

5.1.3.3 Gases medicinales

Ninguno de estos recintos suele tener de una instalación de gases medicinales, excepto algunos recintos feriales que tienen una instalación de aire comprimido pero no es lo suficientemente potente para el uso sanitario. Por tano se deberá de realizar una instalación de oxígeno, vacío y aire comprimido respirable.

Para la instalación de oxigeno se debe montar un tanque exterior de oxigeno liquido vallado y con las distancias de seguridad reglamentarias. Posiblemente se deberá corregir el pavimento del lugar donde el camión suministrador de oxigeno

haga la descarga porque esta debe de hacerse sobre un pavimento de hormigón. Si lo hiciera sobre asfalto este se podría autoinflamar en caso de derrame.

Además se deberá disponer de un lugar donde colocar las baterías dobles de botellas de oxígeno para suministro de emergencia. Desde las centrales se deberá tender una red de tuberías en anillo sectorizable con tubo de cobre no arsenical con soldadura fuerte a la planta hasta cada punto de consumo. El coeficiente de simultaneidad debe ser alto, del orden del 80 a 90% del número de camas.

Para la central de vacío se deberá prever un conjunto de bombas, con deposito pulmón, frasco de secreciones y filtros de bacterias y vigilando situar el punto de descarga de aire de las bombas en un lugar no transitado. Desde la central se debe efectuar una red de tuberías radial con el mismo tipo de tubo hasta cada punto de consumo. El coeficiente de simultaneidad debe ser del orden del 25 al 40% del número de camas.

La producción del aire comprimido respirable puede hacerse mediante dos sistemas diferentes: por mezcla de oxígeno y nitrógeno a partir de dos tanques exteriores con mezclador y sus baterías de botellas de emergencia o a partir de una planta de compresores secos libres de aceite equipos con refrigerador, secador, filtros y deposito pulmón. Desde las centrales se deberá tender una red de tuberías en anillo sectorizable con tubo de cobre no arsenical con soldadura fuerte a la planta hasta cada punto de consumo. El coeficiente de simultaneidad debe ser alto, del orden del 80^a 90% del número de camas.

La dotación mínima por cama debe ser de una toma de oxígeno, una de vacío y una de aire comprimido respirable, cuyo número se debe multiplicar por dos en una unidad de semicríticos y por tres en una unidad de cuidados intensivos.

5.1.3.4 Protección contra incendios

Las instalaciones de seguridad activa existentes en este tipo de infraestructuras (extintores portátiles, equipos de manguera, hidrantes, etc.) son suficientes para un uso hospitalario. Es recomendable aumentar la dotación de extintores portátiles para cumplir la normativa donde dice que debe de haber un extintor cada 15 metros,

además también sería conveniente tener extintores de gran capacidad sobre carro para su traslado rápido por los equipos de segunda intervención al punto donde se haya podido producir el conato de incendio.

5.1.3.5 Electricidad

Las infraestructuras eléctricas de las que disponen las distintas infraestructuras están preparadas para asumir el incremento de potencia necesario. Además los recinto feriales suelen disponer de una instalación preparada para conectar grupos alógenos externos.

Desde el cuadro general de baja tensión se deberán instalar generales para alimentar a diversos cuadros secundarios repartidos por el recinto. En los cuadros secundarios se instalaran los circuitos de alumbrado y de alimentación de las tomas de corriente para cada puesto de enfermería.

Además de las tomas de corrientes que ya tenía la infraestructura, se tiene que dotar de equipos autónomos para casos de emergencia, ya que al ser ahora un hospital de campaña no puede faltar la electricidad.

Cada cama debe de disponer de un sistema propio de iluminación con encendido individual y para los trabajos en que se necesiten más potencia lumínica, se deberá de disponer de focos desplazables sobre ruedas.

En los recintos feriales ya que no se suele disponer de mucha luz natural, habrá que instalar un circuito general de iluminación y un sistema de baja iluminación, para el caso en el que se necesitare luz por la noche.

5.1.3.6 Comunicaciones

Las infraestructuras básicas de la red integrada en este tipo de infraestructuras suelen ser suficientes para el nuevo uso pero se deben de reforzar y completar con nuevos racks con su electrónica correspondiente, sobre todo en la zona de enfermería donde siempre tienen que tener la posibilidad de comunicarse con el personal.

Ya que estas infraestructuras suelen dedicarse para pacientes leves, hay que comprobar si el Wifi llega a todos los enfermos, porque las mamparas de separación pueden hacer que estos no lleguen con la potencia suficiente, por lo que habrá que aumentar el número de antenas.

5.1.3.7 Sistema de gestión

En el sistema de gestión existente habrá que realizar las modificaciones y aplicaciones necesarias para las variaciones introducidas en las instalaciones, la incorporación de las nuevas instalaciones y cambios en el programa de mantenimiento preventivo.³

5.2 Selección del lugar de implantación

La ciudad de Jaén, durante la pandemia, porque con las plazas hospitalarias tanto públicas como privadas se ha podido dar respuesta a los pacientes ingresados por la COVID-19; pero este incremento ha dificultado que personas con otro tipo de dolencias o enfermedades hayan podido ser tratados.

Este incremento hizo que se suspendieran las cirugías programadas (oftalmología, traumatología, cirugía general), que hubieran más fallecimientos al no ser podido diagnosticar enfermedades graves, como las oncológicas estando los pacientes en estadio metartásico y se cerraron los quirófanos para hacerlos UCI.

La creación de un hospital de campaña hubiese ayudado a descongestionar un poco los hospitales además de que estos podrían haber continuado con su trabajo normal.

Para ello, la ciudad de Jaén, tiene muchas posibilidades donde implantar un SAAM, a continuación se van a estudiar las dos mejores ubicaciones, analizar sus ventajas y desventajas y finalmente seleccionar uno de ellos para hacerle el rediseño como hospital de campaña.

³ <https://hospitecnia.com/gestion/covid-19-documentacion-tecnica/consideraciones-instalaciones-espacios-hospitalarios-no-sanitarios/>

5.2.1 Pabellón deportivo “Olivo Arena”



Ilustración 19 Pabellón deportivo Olivo Arena

El viernes 2 de Julio de 2021 se inauguró el Olivo Arena un pabellón deportivo que cuenta con 41.300 m², los cuales se pueden usar en diversidad de ocasiones como pueden ser competiciones deportivas, congresos, festivales de música. Esta infraestructura se caracteriza por su modernidad, polivalencia, accesibilidad y sostenibilidad. La alta eficiencia del sistema de climatización junto a la iluminación que solo usa bombillas LED tanto en el interior como en el exterior del recinto hacen que se reduzcan drásticamente los costos operativos y de mantenimiento.

Ventajas

- Proximidad a una de las principales carreteras de entrada a Jaén (A - 44).
- Amplio aparcamiento para ambulancias.
- Posibilidad de tener un helipuerto.
- Modularización de su interior.
- Sistema de climatización completamente nuevo.
- Ubicado a las afueras de Jaén, lo que hace que no se moleste a la ciudadanía.
- No es necesario implantar otro tipo de hospital de campaña de apoyo , gracias a su amplitud y sus modernas instalaciones.
- Perímetro cerrado que ayuda a tenerlo protegido.

- Infraestructura nueva, lo que hace que este muy bien aislado de los desastres naturales.
- Tiene aseos y zona de descanso.
- Servicios fúnebres próximos a la ubicación.

Inconvenientes

- La amplitud: puede ser que no se utilice todo el espacio y económicamente pueda salir más rentable otra ubicación.
- Precio elevado.
- No tiene un hospital de referencia cercano.
- No dispone de material sanitario, por lo que habría que abastecerlo.
- El personal sanitario se tendría que desplazar a las afueras de Jaén.
- No dispone de galerías donde realizar la instalación de oxígeno y electricidad para que llegar a cada puesto.

Ubicación

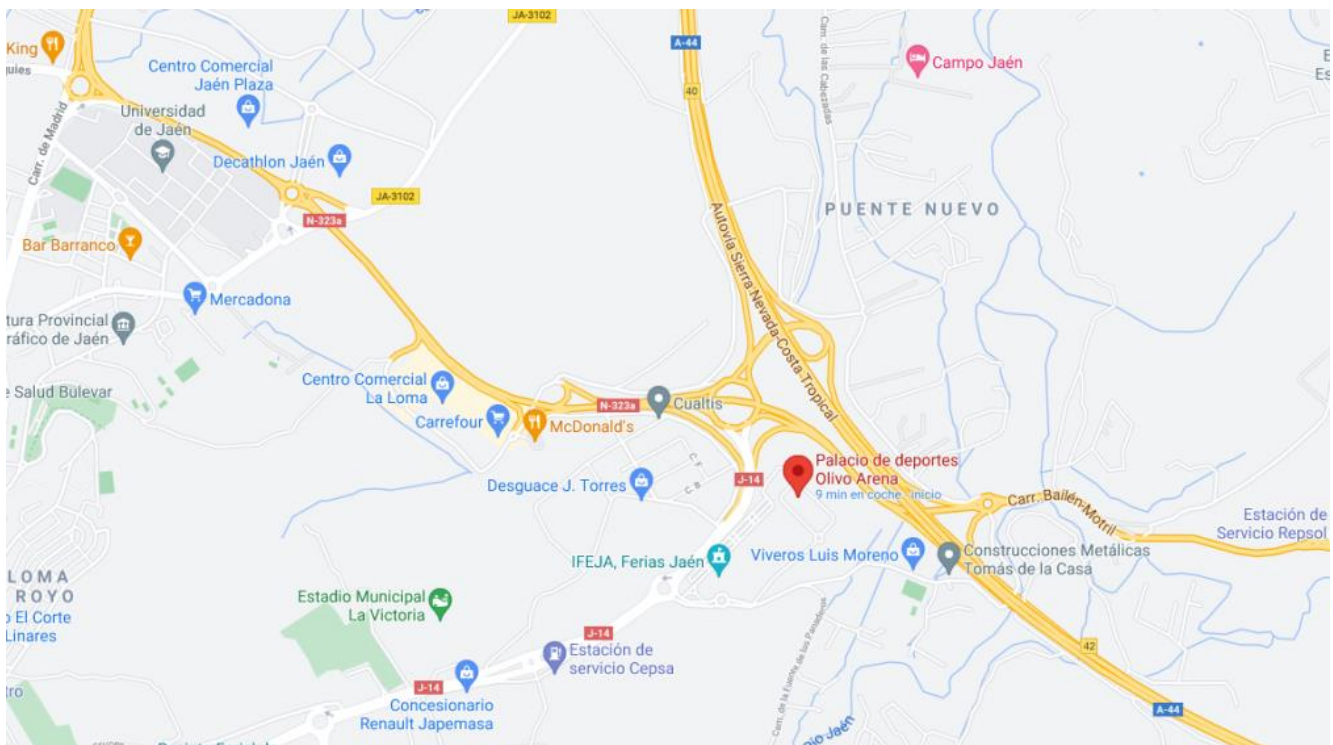


Ilustración 20 Ubicación en relieve del Jaén Arena



Ilustración 21 Ubicación satélite Jaén Arena

5.2.2 Recinto ferial “Jaén Arena”



Ilustración 22 Recinto ferial de Jaén

La ciudad de Jaén tiene un recinto ferial de más de 13.000 m², donde se suelen realizar diversos eventos como conciertos, mercadillos, ferias tanto de San Lucas

como la Virgen de la capilla y además, cuenta con una infraestructura totalmente diáfana, que se suele utilizar como albergue de temporeros en la época de aceituna.

En la actualidad es el principal punto de vacunación de la ciudad, ya que sus grandes dimensiones, la posibilidad de entrar con el coche o de instalar cientos de sillas para la espera de la vacuna, la hacen una de las mejores ubicaciones para este fin.

Ventajas

- Próximo a las dependencias de policía local.
- Disponibilidad de ampliar el principal hospital de campaña en cualquier momento.
- Cercano a la ciudad, por lo que el personal que trabaje no tiene la necesidad de utilizar coche para llegar.
- Infraestructura que ayuda al aislamiento de las condiciones climatológicas.
- Zona perimetrada con vallas.
- Amplio aparcamiento de ambulancias.
- Posibilidad de ubicar un helipuerto para situaciones de emergencia.
- Cercano a las salidas de Jaén.
- Servicios fúnebres próximos a la ubicación.

Inconvenientes

- No se encuentra próximo a un hospital general.
- Organización logística de los camiones.
- Mal estado de algunas de las entradas al recinto.
- Se deben instalar boxes para separar a los pacientes.
- No dispone de material sanitario.
- El punto limpio de la ciudad está cercano a la ubicación.

Ubicación



Ilustración 23 Ubicación en relieve del recinto ferial de Jaén

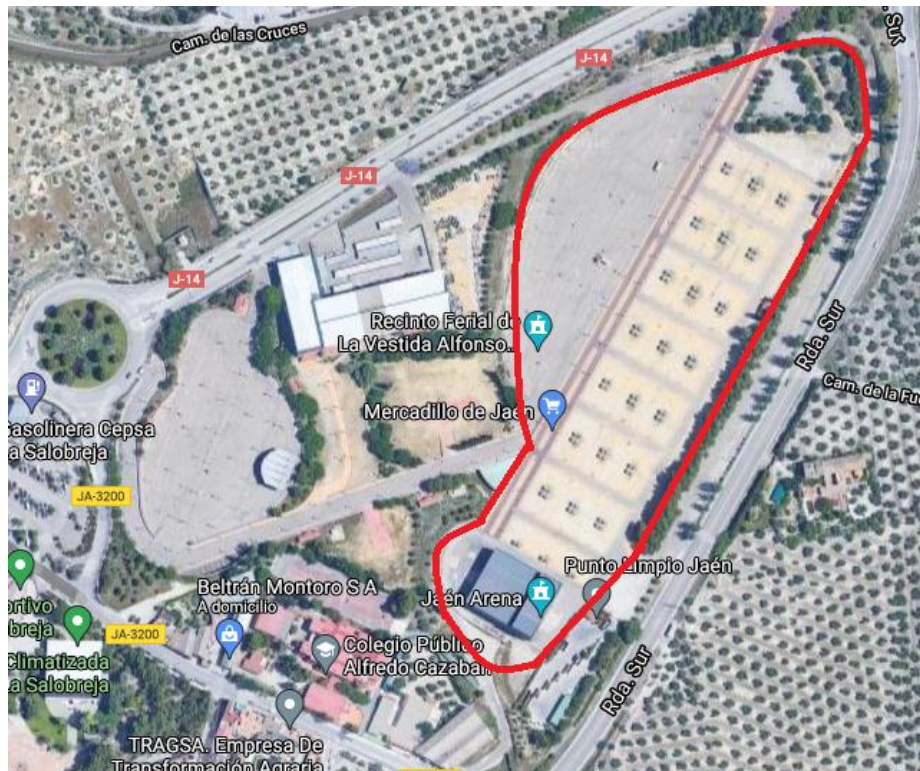


Ilustración 24 Ubicación satélite del recinto ferial de Jaén

Viendo lo que ofrece cada infraestructura, se seleccionará el recinto ferial como infraestructura para hacer el rediseño de la ubicación e implantar el hospital de campaña.

5.3 Composición del hospital de campaña

La ubicación seleccionada está configurada por una amplia explanada exterior dirigida a personal sanitario y una nave.

Se implantará un hospital de campaña mixto en el exterior y se rediseñará el interior de la nave, que irá destinada a los pacientes.

Ésta dispone de:

- 2 puertas principales, que serán las de entrada y salida de los enfermos.
- 1 puerta de emergencia, que se utilizará como entrada y salida del personal sanitario.
- 1 puerta que conectará con el contenedor refrigerado que se utilizará como morgue provisional.
- Una última para la salida de todo el material infectado.

Interior

El interior de la infraestructura se configurará de tal manera que haya espacio para 50 camas, de las cuales 45 serán para pacientes leves y se reservarán 5 para pacientes, que en el transcurso de su estancia tengan complicaciones.

Estas 5 camas de cuidados intensivos se localizarán cerca del área de desinfección del personal sanitario por si hubiese alguna urgencia.

A su vez se instalarán dos carpas en las puertas de entrada y salida respectivamente, para desinfectar al paciente tanto a su llegada como cuando salga de las instalaciones. La zona del personal sanitario contará también con dos carpas, una de ellas de desinfección y otra totalmente aislada donde se encontrarán los facultativos que tengan que estar en la oficina revisando los informes de los enfermos.

Las camas tendrán una separación de 2,5 m, además de un biombo que permita un poco de intimidad, las que se encuentren en las esquinas o pegadas a las paredes también tendrán 2,5 metros de separación para aumentar el confort de los pacientes.

Exterior

En el exterior de la infraestructura se encontraran un tanque de oxígeno, separado 15 metros de la nave con el fin de garantizar la seguridad de todas las personas allí presentes.

También se dispondrá de:

- Un contenedor equipado como cuarto de baño para el personal sanitario.
- 2 contenedores que permitan el descanso de los sanitarios.
- 1 que utilizarán como vestuario.
- 2 contenedores que servirán de almacén para el material sanitario.
- 1 se empleara como morgue.
- Un almacén de ropa sucia.

Las zonas exteriores estarán completamente valladas, además de señalizadas y separadas entre sí para que siempre que se tenga que desplazar el personal sanitario deban de pasar por el área de desinfección.

5.4 Personal

Siguiendo los criterios de la OMS y la OPS el personal necesario será el siguiente:

Personal de salud (por turno)	Ratio por paciente leve	Ratio por paciente moderado	Ratio por pacientes grave	Ratio por paciente crítico
Director/a médico/asistencial	N/A	N/A	1x SAAM	1x SAAM
Director/a de operaciones/enfermería	N/A	N/A	1 x SAAM	1 x SAAM
Médico/a	N/A	1 por instalación o por telemedicina	1x cada 10 camas	1x cada 5 camas
Médico/a intensivista	N/A	N/A	N/A	1 x cada 10 camas
Enfermero/a	1 por instalación	1 x cada 50 camas	1 x cada 9 camas	1 x cada 3 camas
Auxiliar de enfermería	N/A	N/A	1x cada 5 camas	1x cada 2 camas
Técnico/a en terapia respiratoria	N/A	N/A	1 x cada 20 camas	1 x cada 10 camas
Psicólogo	1 por instalación	1 x cada 250 camas	1 x cada 100 camas	
Técnico/a de laboratorio	N/A	N/A	2x cada 50 camas y hasta 10	
Farmacéutico/a	N/A	N/A	1 x cada 50 camas	
Técnico/a de farmacia	N/A	N/A	2x cada 50 camas	
Técnico/a de radiología	N/A	N/A	1 x cada 50 camas	
Técnico/a de registros médicos	N/A	N/A	1x cada 50 camas	
Profesional de control de infecciones	1x cada 100 camas			
Fisioterapeuta			1 x cada 50 camas	
Técnico de salud ambiental	1 por instalación			

Tabla 2 Consideraciones del personal de salud por tipo de paciente inicial del SAAM

Personal de apoyo a la operación	Equipo mínimo inicial x instalación	Incremento por cada 100 pacientes
Coordinador	1	0
Técnico/a de almacén	2	1
Técnico/a electromecánico	1	1
Técnico/a electromedicina	1	1
Técnico/a de tratamiento de aguas y saneamiento	2	1
Técnico/a de gestión de residuos	2	2
Personal de limpieza e higiene	6	4
Técnico/a de telecomunicaciones	1	1
Técnico/a de informática	1	0
Técnico/a de seguridad	1	0
Personal de seguridad	6	2
Administrativo/a	2	1
Cocinero/a	2	1
Asistente de cocina	4	2

Tabla 3 Consideraciones de personal de apoyo a la operación para estimación inicial del SAAM

6. Conclusiones

En relación a lo antes expuesto podemos deducir que las pandemias van a ir ocurriendo con más frecuencia, los virus y las bacterias son los que han provocado las grandes epidemias de la historia. La Organización Mundial de la Salud publico en septiembre de 2019 un informe en el que “se alertaba del crecimiento del riesgo de que se produjera una pandemia global “.

Por otro lado Arbois y Belles consideraron la gripe española de 1918 como una de las crisis más graves de salud pública.

Actualmente vivimos inversos en una pandemia mundial. El virus que ha provocado es el coronavirus tipo 2 del síndrome respiratorio agudo grave, la enfermedad que causa se llama enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19).

La gravedad de los síntomas de la COVID-19 puede variar de muy leve a grave. Algunas personas pueden tener solo unos síntomas y otras quizás no tengan ninguno. En algunas personas quizás los síntomas empeoren, como mayor falta de aire y neumonía. Las complicaciones de las personas afectadas por la COVID-19 pueden ser:

- Neumonía y problemas para respirar.
- Insuficiencia orgánica en varios órganos.
- Problemas cardiacos.
- Coágulos de sangre.
- Lesión renal aguda.
- Una infección pulmonar grave que causa que una baja cantidad de oxígeno pase por el torrente sanguíneo a los órganos (síndrome de dificultad respiratoria aguda).

De ahí que sea necesario que todas las ciudades puedan responder, desde el punto sanitario a este gran problema y sobre todo la ciudad de Jaén.

La idea principal que se extrae del trabajo es la realización de un hospital de campaña en la ciudad de Jaén y es necesario poner en práctica un conjunto de estrategias para poder lanzar esta idea con el fin de que triunfe.

Para ello se han determinado varias localizaciones donde poder implantar un hospital de campaña correctamente, además se ha estudiado los distintos tipos de hospitales de campaña seleccionando el que mejor se adecúe para estas ubicaciones en función de las prestaciones que nos proporciona.

Se ha conseguido realizar una pequeña redistribución de la infraestructura, gracias a la información externa obtenida por google maps así como de la localización in situ de la nave, al no haber podido acceder a los planos originales.

Se ha de resaltar que en el proyecto no se ha podido profundizar en el ámbito de la logística, al no poder acceder a los programas que utilizan las Consejerías de Sanidad.

También he encontrado dificultad a la hora de consultar fuentes bibliográficas referidas al tema en cuestión, debido a que no ha habido tiempo suficiente para poder desarrollar informes sobre este tipo de hospitales en caso de pandemia.

Por último resaltar como dice MAHATMA GANDHI que la salud es el bien máspreciado, y no el oro y la plata. De ahí que busquemos soluciones creativas ante diferentes problemas.

7. Bibliografía

- Área de Preparativos para Situaciones de Emergencia y Socorro en Casos de Desastre (2003). Guía de la OMS y de la OPS para el uso de hospitales de campaña extranjeros en caso de desastres.
<http://www.planeamientohospitalario.info/contenido/referencia/HospitalesDeCampana.pdf>
- XLSemanal (16.08.2021). Isabel la Católica.
<https://www.xlsemanal.com/conocer/historia/20170726/isabel-la-catolica-enfermera-2.html>
- Wikipedia (16.08.2021). Hospital de campaña.
https://es.wikipedia.org/wiki/Hospital_de_campa%C3%B1a
- Ministerio de defensa (15.08.2021). La batalla de Toro.
https://ejercito.defensa.gob.es/museo/HECHOS_HISTORICOS/HECHOS_HISTORICOS/03.01_marzo_LA_BATALLA_DE_TORO.html
- Forotecnico (17.08.2021). Tiendas de campaña.
<https://www.forotec.com/aplicaciones-usos/tiendas-de-campana/>
- Verónica Gabriela Guamán Sánchez (13.08.2021). Recomendaciones para el diseño de un prototipo de hospital de campaña en una situación de emergencia post-catástrofe para la zona 6 en ecuador.
<https://ri.unet.upv.es/bitstream/handle/10251/112242/Guam%c3%a1n%20-%20Arquitectura%20Ef%c3%admera%20de%20Emergencia%20%20Recomendaciones%20para%20el%20dise%c3%b1o%20de%20un%20prototipo%20de%20H....pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ministerio de Economía, Fomento y Turismo de Chile (15.08.2021). Estructuras para hospitales de campaña.
https://www.inapi.cl/docs/default-source/default-document-library/informe_dp_111.pdf?sfvrsn=e38c2e26_0
- Hispanovema (14.08.2021). Hospital de campaña modular mixto.
<http://www.hispanovema.com/FitxersWeb/156953/hospital-campana-mixto-ficha.pdf>

- Hispanovema (14.08.2021). Hospital rápido despliegue.
<http://www.hispanovema.com/FitxersWeb/156953/hospital-despliegue-rapido-ficha.pdf>
- Gestión empresarial (17.08.2021). Análisis DAFO.
<https://renatamarciniak.wordpress.com/tag/analisis-dafo-para-un-hospital/>
- Materialmedico24 (17.08.2021). Equipos de campaña.
<https://materialmedico24.es/equipos-de-campana/hospitales-de-campana.html>
- BROADWELL (17.08.2021). Mobile hospital.
http://www.broadwelldome.com/product_detail/broadwell-develops-antimicrobial-mobile-hospital-for-covid-19-crisis-16063593048129236.html?gclid=EAlaIQobChMlycf_wu238gIVJOLmCh3RAQcwEAAyASAAEgJWgvD_BwE
- Pinterest (17.08.2021). Inflatable tent for red cross-winsun tent.
<https://www.pinterest.es/pin/849702654682947995/>
- Organización Panamericana de la salud (9.08.2021) . Recomendaciones técnicas para la elección de Sitios Alternativos de Atención Médica (SAAM).
<https://www.paho.org/es/documentos/recomendaciones-tecnicas-para-eleccion-sitios-alternativos-atencion-medica-saam>
- IDEAINGENIERIA (17.08.2021). Shipping- hospitales modulares fabricados con contenedores marítimos.
<https://ideaingenieria.es/transformacion-digital-4-0/shipping-hospitales-modulares-fabricados-con-contenedores-maritimos/>
- IngenierosJG (10.08.2021). Consideraciones sobre las instalaciones para acondicionar espacios hospitalarios de emergencia en edificios de uso sanitario.
<http://www.jgingenieros.es/pdfs/news-o09-inf%20%20acondicionamiento%20de%20edificios%20de%20uso%20no%20sanitario.pdf>
- SLRescue (18.08.2021). Equipamiento para catástrofes.
<https://slrescue.com/wp-content/uploads/2017/12/CATASTROFES-2019.pdf>

- TECNOVE (17.08.2021). Contenedores.
<https://www.tecnove.com/contenedores/>
- ESPACENET (19.08.2021). Mobile emergency hospital.
<https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?FT=D&date=20051222&DB=EPODOC&locale=&CC=WO&NR=2005120896A2&KC=A2&ND=11>
- Ministerio de defensa, Gobierno de España (20.08.2021). El nuevo hospital de campaña prestará asistencia a 25.000 personas.
https://www.defensa.gob.es/gabinete/notasPrensa/2011/06/DGC_110601_hospital_campana.html
- Ministerio de Sanidad, Gobierno de España (25.08.2021). Hospitales de la provincia de Jaén.
<https://www.mscbs.gob.es/ciudadanos/centrosCA.do?metodo=busquedaProvH&prov=23>
- OPOSITATEST (26.08.2021). Triage Manchester.
<https://blog.opositatest.com/que-es-el-sistema-de-triaje-de-manchester-es-materia-de-la-oposicion-de-enfermeria/>
- ABCandalucía. (28.08.2021). Inaugurado el palacio Olivo Arena.
https://sevilla.abc.es/andalucia/jaen/sevi-i-inaugurado-palacio-olivo-arena-mayor-infraestructura-deportiva-jaen-202107021743_noticia.html
- Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo. (28.08.2021). NTP 51: Almacenamiento de oxígeno.
https://www.insst.es/documents/94886/326853/ntp_051.pdf/55902430-e2c8-4b4b-b101-fca9ee6737a8
- WWF (29.08.2021). Pérdida de naturaleza y pandemias.
<https://www.wwf.es/?54120/Perdida-de-naturaleza-y-pandemias-Un-planeta-sano-por-la-salud-de-la-humanidad>

8. Anexo Esquemas del hospital de campaña

Todas las medidas ubicadas en este anexo se encuentran en metros.

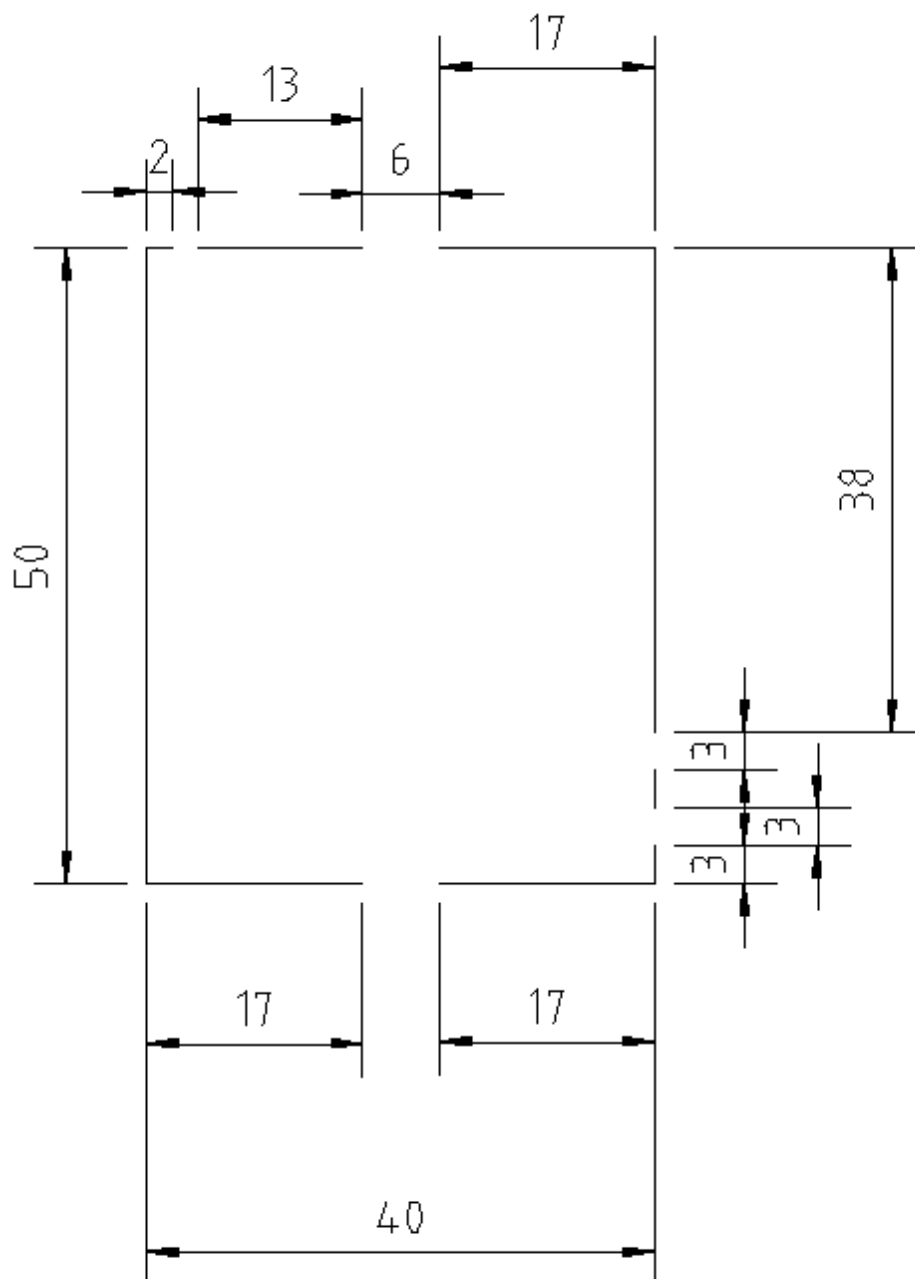


Ilustración 25 Dimensiones de la nave

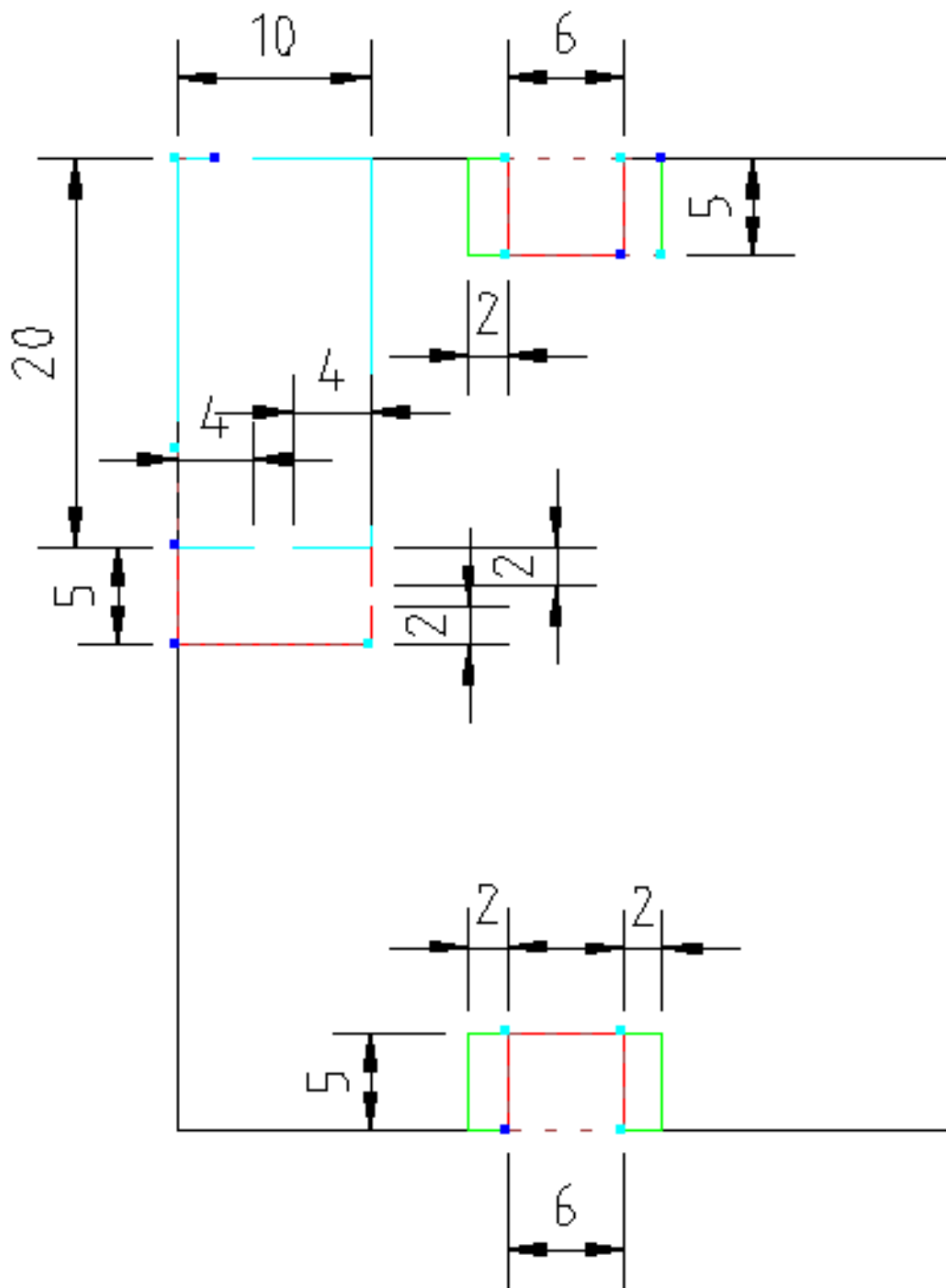


Ilustración 26 Dimensiones de la distribución del interior

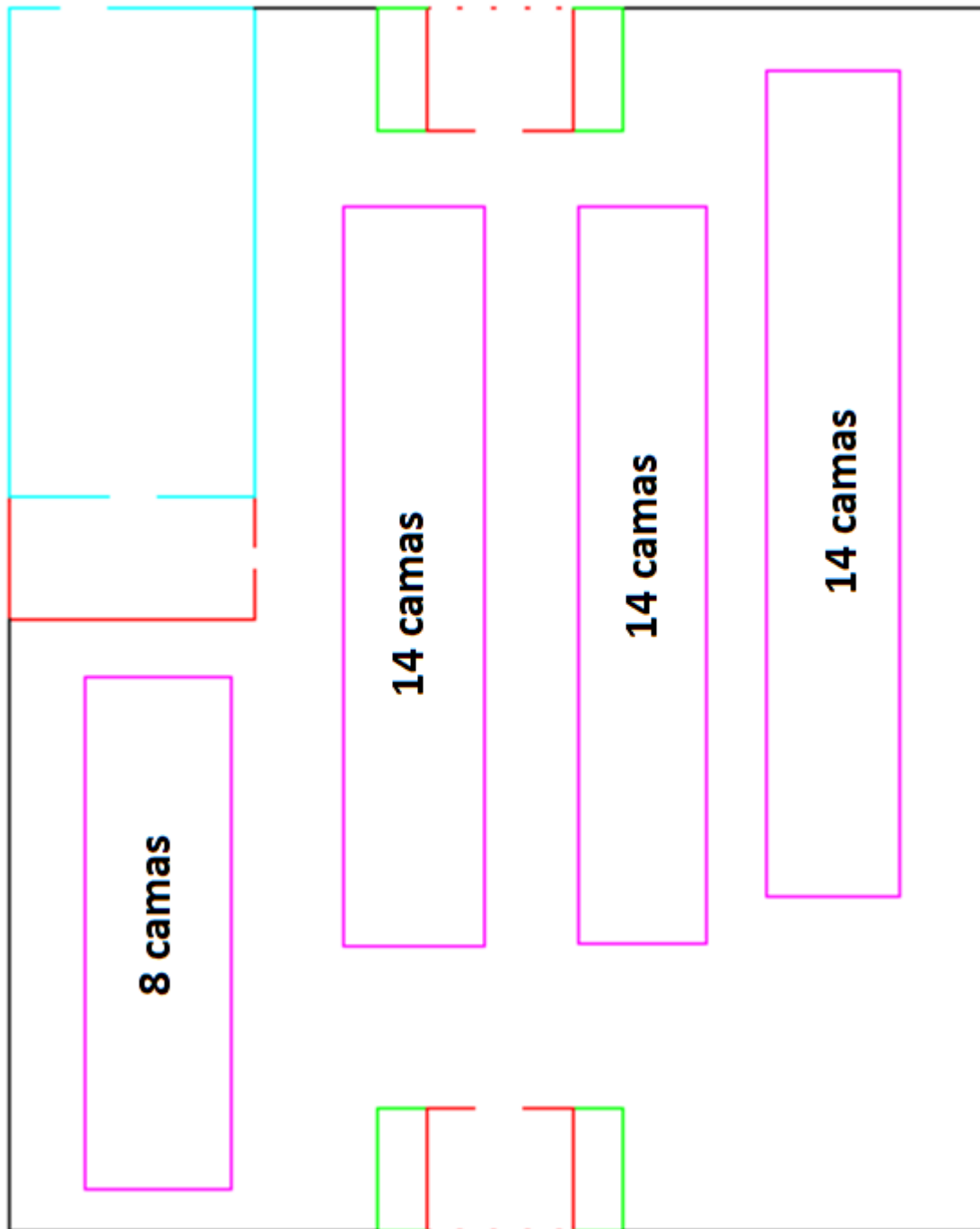


Ilustración 27 Distribución interior

- Material sanitario
- Enfermería
- Area de desinfección
- Camas

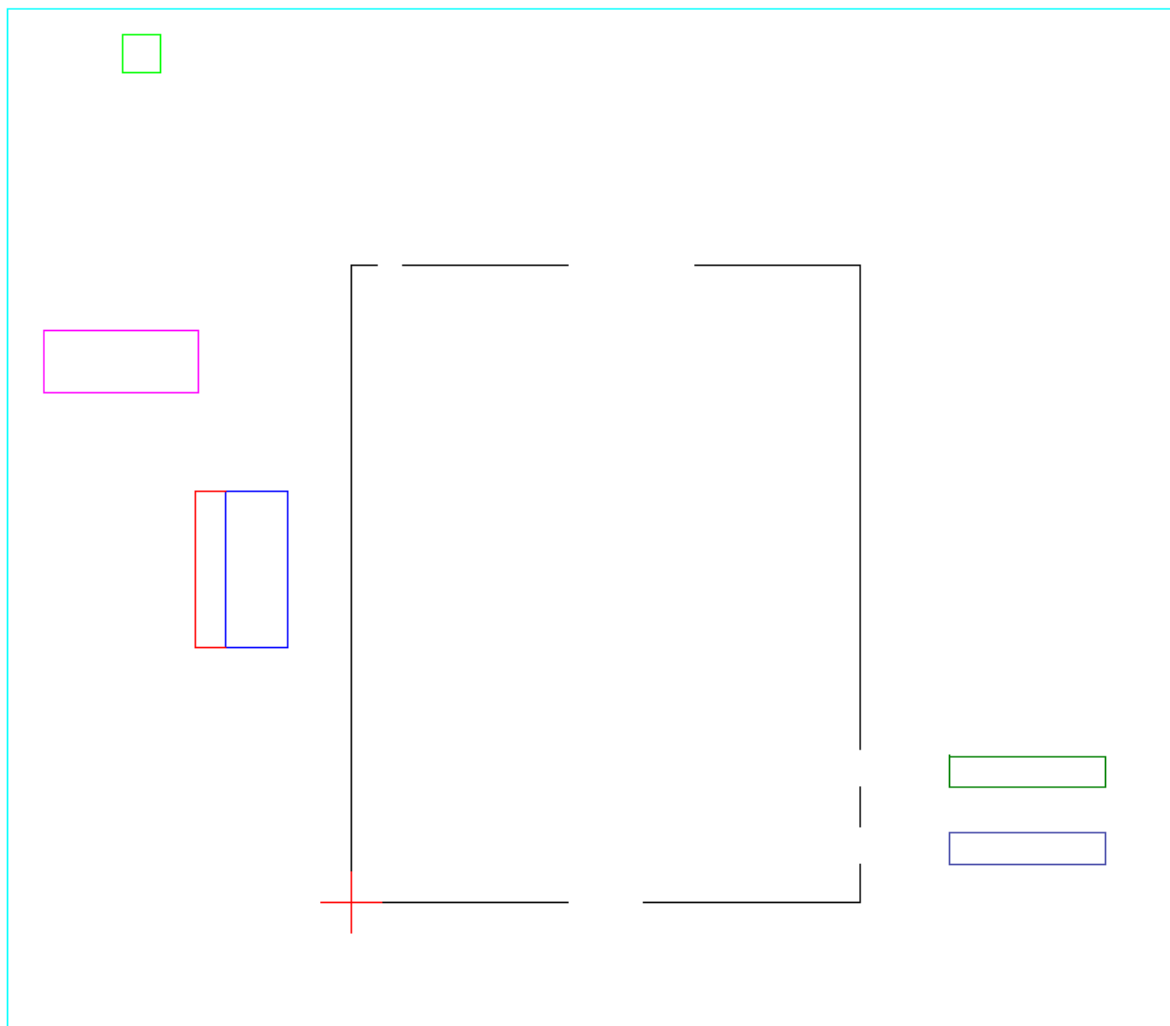


Ilustración 28 Distribución exterior

	Almacén
	Tanque de oxígeno
	Morgue
	Sala de la ropa sucia
	Aseos
	Zona de descanso